

# **Hodnocení a změny ovocných salátů z tropického a subtropického ovoce v průběhu úchovy**

Bc. David Semotam

---

Diplomová práce  
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav technologie potravin

Akademický rok: 2019/2020

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE** (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. David Semotam**  
Osobní číslo: **T17760**  
Studijní program: **N2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie potravin**  
Forma studia: **Kombinovaná**  
Téma práce: **Hodnocení a změny ovocných salátů z tropického a subtropického ovoce v průběhu úchovy**

### **Zásady pro vypracování**

1. Studium dostupné literatury a provedení literární rešerže na dané téma.
2. Výroba ovocných salátů z jednotlivých druhů tropického a subtropického ovoce, taktéž v různých kombinacích a jejich následné uchování při různých podmínkách.
3. Hodnocení antioxidační aktivity, obsah bioaktivních látek a senzoričné hodnocení v průběhu úchovy.
4. Zpracování výsledků a diskuze.

Forma zpracování diplomové práce: **Tištěná/elektronická**

**Seznam doporučené literatury:**

- [1] GIACALONE, G., CHIABRANDO, V., BARDI, L. Changes in nutritional properties of minimally processed fresh fruit during storage (2010) *Italian Journal of Food Science*, 22 (3), pp. 305-312.
- [2] RICO, D., MARTÍN-DIANA, A.B., BARAT, J.M., BARRY-RYAN, C. Extending and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a review (2007) *Trends in Food Science and Technology*, 18 (7), pp. 373-386.
- [3] Vedecké zdroje uvedené v databázích Web of Science, SCOPUS, knižní odborné publikace aj.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jiří Mlček, Ph.D.**  
Ústav analýzy a chemie potravin

Datum zadání diplomové práce: **17. února 2020**  
Termín odevzdání diplomové práce: **15. května 2020**

L.S.

---

**prof. Ing. Roman Čermák, Ph.D.**  
děkan

---

**doc. RNDr. Iva Burešová, Ph.D.**  
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 17. února 2020

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### **Prohlašuji,**

- že jsem diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně dne:

Jméno a příjmení studenta:

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

V diplomové práci jsou popsány jednotlivé druhy ovoce, ze kterých jsou saláty vyrobeny. Jsou zde obsaženy kapitoly o senzorické analýze a vnímání pomocí smyslů, základy konzervace sníženou teplotou. Další obsáhlá část se věnuje tomu, jaký má konzumace ovoce vliv na zdraví člověka, a s tím spojená témata o bioaktivních látkách, polyfenolech, antioxidantech, fytochemikáliích. V praktické části byly provedeny analýzy, které sledují vliv doby skladování a formu skladování na dané látky v ovoci obsažené.

Tato práce je určena všem, kteří se zajímají o problematiku tropického a subtropického ovoce a salátů z nich vyrobených a chtějí vědět více o vlivu času na látky v nich obsažené a senzorické analýze.

Klíčová slova:

Mango, banán, ananas, avokádo, pomeranč, tropické ovoce, subtropické ovoce, senzorická analýza, polyfenoly, antioxidační aktivita, potrava, lidské smysly, složení ovoce, gastronomie, chemie potravin, skladování ovoce.

## **ABSTRACT**

This thesis focuses on tropical and subtropical fruits and salads made out of these fruits. It deals with the total content of polyphenols and antioxidants in these fruits and salads. Total content of polyphenols and antioxidants was measured not just once, but in four following days, so that the effect of different storage conditions may be evaluated.

Salads did also undergo sensory analysis, which pointed at salads, which were evaluated as the most favourite by test participants.

Information in this thesis are helpful to all, who are interested in creating, storing and of course in consuming salads.

Keywords:

Mango, banana, pineapple, avocado, orange, tropical fruit, subtropical fruit, sensory analysis, polyphenols, antioxidant activity, food, human senses, fruit composition, gastronomy, food chemistry, fruit storage.

Část, kterou člověk vždy nechá až na konec, a přitom je hned na prvních stranách, to je poděkování. Totiž až práce vznikne, tak si můžeme uvědomit, kdo a jak moc nám pomohl. Nejvíce děkuji panu docentu Mlčkoví za vzorné vedení práce, dále paní inženýrce Fojtíkové za velikou pomoc v laboratořích. Dále děkuji Danovi Reimitzovi za pomoc, obětavost a pochopitelně Giusepemu.

Děkuji rodině, přítelkyni a všem, kterým tato práce může být přínosem. Vnitřně jsem věděl, že práci tvořím převážně proto, abych mohl opět za sebou něco malého zanechat a jak vždy říkám: „Byť by jen jeden člověk...“ tak opravdu, byť by jen jeden člověk mohl najít odpověď na některou ze svých otázek týkajících mnou zpracované DP, tak budu nesmírně rád.

No, nakonec děkuji sobě, za to, že jsem dotáhl to, co jsem si slíbil v roce 2010. Děkuji a vyjadřuji vděk přírodě, že jsem opravdu urputný bojovník a co slíbím, to splním. Toť mé poděkování a poselství této práci.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>12</b>
<b>1 VÝSKYT A SPOLEČNÉ ZNAKY SUBTROPICKÝCH A TROPICKÝCH PLODŮ.....</b>	<b>13</b>
1.1 SPOLEČNÉ ZNAKY A CHARAKTERISTIKA .....	13
1.2 ZÁKLADNÍ POPIS KLIMATU A PŮDNÍCH PODMÍNEK SUBTROPICKÝCH A TROPICKÝCH OBLASTÍ .....	14
<b>2 JEDNOTLIVÉ DRUHY OVOCE A JEJICH CHARAKTERISTIKA.....</b>	<b>16</b>
2.1 ANANAS CHOCHOLATÝ .....	16
2.1.1 Základní charakteristika .....	16
2.1.2 Původ a rozšíření, jednotlivé druhy .....	17
2.1.3 Pěstování a sklizeň .....	17
2.1.4 Podnebí a skladování.....	18
2.1.5 Použití v gastronomii .....	18
2.2 BANÁN – BANÁNOVNÍK .....	19
2.2.1 Základní charakteristika .....	19
2.2.2 Původ a rozšíření, jednotlivé druhy .....	20
2.2.3 Pěstování a sklizeň .....	21
2.2.4 Podnebí a skladování.....	21
2.2.5 Použití v gastronomii .....	22
2.3 MANGO – MANGOVNÍK INDICKÝ .....	22
2.3.1 Základní charakteristika .....	23
2.3.2 Původ a rozšíření, jednotlivé druhy .....	23
2.3.3 Pěstování a sklizeň .....	24
2.3.4 Podnebí a skladování.....	24
2.3.5 Použití v gastronomii .....	24
2.4 AVOKÁDO .....	25
2.4.1 Základní charakteristika .....	26
2.4.2 Původ a rozšíření, jednotlivé druhy .....	26
2.4.3 Pěstování a sklizeň .....	26
2.4.4 Podnebí a skladování.....	26
2.4.5 Použití v gastronomii .....	27
2.5 POMERANČ.....	28
2.5.1 Základní charakteristika .....	28
2.5.2 Původ a rozšíření, jednotlivé druhy .....	29
2.5.3 Pěstování a sklizeň .....	29
2.5.4 Podnebí a skladování.....	29
2.5.5 Použití v gastronomii .....	30
<b>3 SKLADOVÁNÍ OVOCE SUBTROPŮ A TROPŮ.....</b>	<b>31</b>
<b>4 SALÁTY.....</b>	<b>33</b>



4.1	VÝROBA OVOCNÝCH SALÁTŮ .....	33
<b>5</b>	<b>CHEMICKÉ SLOŽENÍ SUBTROPICKÉHO A TROPICKÉHO OVOCE A JEHO PŮSOBNÍ NA ZDRAVÍ ČLOVĚKA .....</b>	<b>35</b>
5.1	FYTOCHEMIKÁLIE .....	36
5.2	JEDNOTLIVÉ SLOŽKY OBSAŽENY V OVOCI.....	38
5.2.1	VODA .....	38
5.2.2	SACHARIDY .....	38
5.2.3	MINERÁLNÍ LÁTKY .....	39
5.2.4	ORGANICKÉ KYSELINY .....	39
5.2.5	DUSÍKATÉ LÁTKY .....	39
5.2.6	LIPIDY.....	40
5.2.7	POLYFENOLY, FENOLY.....	40
5.2.8	TŘÍSLOVINY .....	41
5.2.9	ENZYMY.....	41
5.2.10	VITAMÍNY.....	41
5.3	VOLNÉ KYSLÍKOVÉ RADIKÁLY .....	42
5.4	ANTIOXIDANTY .....	42
5.4.1	Antioxidační aktivita.....	43
<b>6</b>	<b>SENZORICKÁ ANALÝZA .....</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>ZÁKLADY KONZERVACE POTRAVIN.....</b>	<b>46</b>
7.1	KONZERVACE SNÍŽENOU TEPLOTOU .....	46
7.2	SLOŽENÍ ATMOSFÉRY .....	47
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>CÍL PRÁCE .....</b>	<b>49</b>
8.1	SENZORICKÁ ANALÝZA .....	49
8.2	OBSAH POLYFENOLICKÝCH LÁTEK A ANTIOXIDAČNÍ AKTIVITA .....	49
<b>9</b>	<b>MATERIÁL .....</b>	<b>50</b>
9.1	POUŽITÉ CHEMIKÁLIE A PŘÍSTROJE.....	50
9.2	PŘÍPRAVA VZORKŮ.....	50
<b>10</b>	<b>METODIKA .....</b>	<b>51</b>
10.1	SENZORICKÁ ANALÝZA .....	51
10.1.1	Výzkumný soubor .....	51
10.2	PŘÍPRAVA EXTRAKTU .....	54
10.3	OBSAH POLYFENOLICKÝCH LÁTEK .....	54
10.4	ANTIOXIDAČNÍ AKTIVITA .....	55
<b>11</b>	<b>VÝSLEDKY .....</b>	<b>57</b>
11.1	SENZORICKÁ ANALÝZA .....	57
11.1.1	Hodnocení salátů dle chuti .....	57
11.1.2	Hodnocení salátů dle vůně .....	58
11.1.3	Hodnocení salátů dle textury.....	60
11.1.4	Celkový dojem ze salátů .....	61
11.1.5	Zhodnocení výsledků sensorické analýzy.....	62

11.2	OBSAH POLYFENOLICKÝCH LÁTEK .....	63
11.2.1	Výsledky a diskuze .....	63
11.2.1.1	Skladování volně v lednici .....	65
11.2.1.2	Skladování ve vakuovém balení v lednici.....	69
11.3	ANTIOXIDAČNÍ AKTIVITA .....	75
11.3.1	Výsledky a diskuze .....	75
11.3.1.1	Skladování volně v lednici .....	77
11.3.1.2	Skladování ve vakuovém balení v lednici.....	81
<b>12</b>	<b>CELKOVÉ SHRnutí.....</b>	<b>87</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>90</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>92</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>97</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>98</b>
	<b>PŘÍLOHY: RECEPTY .....</b>	<b>99</b>

## ÚVOD

Diplomová práce „Hodnocení a změny ovocných salátů z tropického a subtropického ovoce v průběhu skladování“ vznikla v návaznosti na mou bakalářskou práci „Subtropické a tropické ovoce a jeho využití v gastronomii“. Bylo potřeba se podívat na vzájemné interakce bioaktivních látek a složek salátu složených z jednotlivých druhů ovoce a posoudit, zda je některé ovocné druhy spíše konzumovat společně, či zvlášť. Proto byly tento účel vytvořeny experimentální receptury ovocných salátů. Do jednotlivých salátů byly ještě přidávány další složky jako med a citron v daném poměru, a to s cílem sledovat jejich vliv na obsah bioaktivních látek.

Aby tato práce byla komplexně pojata, je v teoretické části vysvětleno velké množství témat, které poté slouží k lepšímu pochopení celku. Proto jsou zařazeny kapitoly o jednotlivých druzích ovoce, ze kterých jsou saláty složeny, o zdravotní prospěšnosti konzumace ovoce, o výskytu a skladování, o chemickém složení a bioaktivních látkách obsažených v tropických a subtropických plodech. Jelikož člověk vnímá smysly, tak byla zařazena i v praktické i v teoretické části kapitola o senzorické analýze. I to nejprospěšnější jídlo lidskému zdraví by stále mělo být chutné, příjemně vonět a člověk by měl mít radost z jeho konzumace, neboť to přidává jídlu, v našem případě salátu na gastronomickém prožitku.

V praktické části byl dále zkoumán obsah polyfenolických látek a antioxidační aktivita jednotlivých druhů ovoce a z nich poté připravených salátů. Pro dosažení lepšího přehledu byly přidány med a citron, coby dva možné přírodní konzervanty a byl pozorován jejich vliv na dva výše zmíněné parametry.

Ve výsledcích a diskuzi je možno vidět, zda a jaké cíle se podařilo naplnit a zjistit v podobě komentovaných, přehledných grafů a tabulek.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 VÝSKYT A SPOLEČNÉ ZNAKY SUBTROPICKÝCH A TROPICKÝCH PLODŮ



Obrázek 1: Tropické, subtropické ovoce – možnost gastronomického využití [1]

## 1.1 Společné znaky a charakteristika

Ovocem jsou pojmenovány sladké, jedlé plody, plodenství a semena jednoletých i víceletých rostlin. Převažují dřeviny, nicméně může se jednat i o byliny a další. Ovoce je klasifikováno dle oblasti výskytu, růstu a klimatických podmínek. Zemi lze rozdělit do čtyř klimatických pásů. V diplomové práci bude rozebráno pouze ovoce z pásů subtropického a tropického, tedy z nejteplejších oblastí naší planety [2].

V roce 1753 Carl Linné vydal knihu Rostlinné druhy (Species Plantarum). Od té doby bylo zapsáno více, než 1200000 názvů rostlin, které byly rozřazeny do více než 400000 druhů kvetoucích rostlin [3].

Na stránkách [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org) [4] lze nalézt většinu z nich dle binomické nomenklatury. To poukazuje na obrovskou rozmanitost rostlin, plodů a druhů. V diplomové práci bude probíráno pouze 6 druhů ovoce, které následně budou vzájemně kombinovány v salátech.

V rámci celosvětové globalizace se plody z jejich původních míst výskytu rozšířily po celé zemi a například ananas je pěstován takřka v celém tropickém pásu a ne jen pouze v místě jeho původu, tedy v Jižní Americe [5].

Pěstování tropických a subtropických plodů probíhá většinou na plantážích. Tyto plochy původně sloužily jako deštný prales. Po jejich cíleném vykácení a vypálení jsou plochy využívány jako místa pro zemědělství a pěstování nejen ovoce. Je potřeba se zamyslet nad otázkou celosvětového problému odlesňování na úkor zvýšené zemědělské produkce obzvláště v kontrastu s obrovským plýtváním s jídlem a na druhé straně s hladem, který svírá některé méně rozvinuté země. Stejně tak jako s ekologickými dopady na biodiverzitu [6].

Subtropické a tropické plody mají z hlediska nutričního velký význam z důvodu vysokého obsahu vitaminů. Z hydrofilních vitaminů převažují vitaminy skupiny B a C. Z lipofilních vitaminů lze najít vitamin E, či provitamin A. Dále se v ovoci vyskytují minerální látky, vláknina a organické kyseliny, jako například kyselina citronová, maleinová a další. Rovněž velký význam má vysoká energetická hodnota, která je dosažena díky vyššímu obsahu sacharidů [7].

## 1.2 Základní popis klimatu a půdních podmínek subtropických a tropických oblastí

Povrch zeměkoule je více než 510 milionů km<sup>2</sup>. Přičemž více, než polovina spadá dle klasifikace klimatických pásů do subtropického a tropického pásma [8].

Jednotlivé podnebné pásy jsou děleny na základě teplotních a srážkových podmínek. Ty mají vliv na vzájemné interakce a vztah rostlin s okolím.

V letech 1958 – 1960 vypracoval Alexejev ekologickou klasifikaci na podkladech z více než 5000 dlouhodobých údajů z meteorologických stanic oblastí tropů a subtropů. Byly sledovány parametry jako mrazivost daného místa, srážky, roční teplotní amplitudy aj. Z této klasifikace bude v diplomové práci vycházeno i vzhledem k drobným nedostatkům, které se projeví zejména při členění pásů v horských oblastech o vyšší nadmořské výšce. Další možné, avšak složitější klasifikace podnebných pásů jsou například dle Köppena, či Papadakisova, avšak ty jsou mnohem podrobnější a složitější.

Dle dělení Alexejeva tedy budeme vycházet z dělení na:

- I. Tropické s průměrnou roční teplotou >22 °C, minimum >18 °C, v něm jsou pak rozeznávána dvě pásma: ekvatoriální a tropické

- II. Polotropické s průměrnou roční teplotou  $<22\text{ °C} >17\text{ °C}$ , minimum  $<18\text{ °C} >12\text{ °C}$
- III. Subtropické s průměrnou roční teplotou  $<17\text{ °C} >12\text{ °C}$ , minimum  $<12\text{ °C} >0\text{ °C}$ , s vysokým počtem subtypů a forem.

Jinak řečeno, jako tropy je označována oblast od rovníku směrem k obratníku Raka ( $23^{\circ}26' \text{ N}$ ) a Kozoroha ( $23^{\circ}26' \text{ S}$ ) s ročními teplotami od  $25$  do  $27\text{ °C}$  s malými teplotními odchylkami ve dne a v noci. Subtropy jsou poté oblasti od obratníků směr k hranici mírného pásma. Stromy, keře a byliny rostoucí v subtropickém a tropickém pásu nesnesou mráz a chladné teploty. Vyžadují velmi teplé a suché podnebí, s intenzivními a krátkodobými srážkami [5,9].

V klasifikaci FAO UNESCO jsou děleny referenční skupiny půd dle World reference base for soil resources 2006.

Půdní druhy jsou děleny na:

FERRALSOLS – hluboce zvětralé červené, či žluté půdy vlhkých tropů.

NITISOLS – hluboké, dobře odvodněné červené vysoce produktivní tropické půdy.

LIXISOLS – půdy s vyšším obsahem jílu v podloží s vysokým stupněm sorpčního nasycení a nízkou aktivitou jílu.

PLINTHOSOLS – půdy s vysokým obsahem železa a nízkým obsahem půdní organické hmoty [10].

## 2 JEDNOTLIVÉ DRUHY OVOCE A JEJICH CHARAKTERISTIKA

### 2.1 Ananas chocholatý

*Ananas comosus* (L.) Merr.

Čeleď: Bromeliaceae (bromeliovitě)



Obrázek 2: Řez ananasu chocholatého [11]

Ananas je nejdůležitějším jedlým zástupcem z čeledi Bromeliaceae, která čítá asi 2000 druhů. Ananas má různá jména v různých jazycích. Ve španělsky mluvících zemích je označován jako piña, v Portugalsku jej místní nazývají abacaxi. V Holandsku poté ananas, stejně jako Francouzi a Češi. Naopak v severní Asii je nazýván zkráceně nanas a v Číně po-lo-mah, či na Jamajce sweet pine, dle podobnosti s piniovou šiškou [12].

#### 2.1.1 Základní charakteristika

Ananas je terestická rostlina rostoucí při zemi, dosahující výšky mezi 70 – 150 cm a šířky okolo 1 m. Má krátký, tlustý stonek a na něm růžici voskových, dlouhých listů dosahujících délky od 50 do 180 cm obvykle špičatého tvaru, které jsou velmi ostré s vykrojenými trny na okrajích. Listy mohou být různě zbarveny v odstínech od zelené, přes červenou až žlutou [12].



Na stonku malého vzrůstu, který je zcela bezlistý, vyrůstají kompaktní, válcovité, či vejčité květenství. Ty obsahují okolo 200 hustě nahloučených, pilovitých, hexagonálních navzájem se přesahujících zelených, žlutých, či červených listenů. Pod každým listenem je schován jeden květ se třemi kališními lístky a třemi trubkovitě srostlými korunními lístky. Na horní straně plodu dosahujícího velikosti od 30 cm a více je zelená listová růžice tvořena široce kopinatými listy. Povrch dužniny je tvořen tvrdou pokožkou [9,13].

Zralý ananas je bohatý zdrojem vitamínu B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, manganu a vlákniny. Dále pak obsahuje draslík, hořčík, vápník, zinek, železo a fosfor. Obsahuje enzym bromelin, který má proteolytickou aktivitu a je využíván ke křehčení masa a podporuje trávení [5].

### 2.1.2 Původ a rozšíření, jednotlivé druhy

Původem je ananas z oblasti Brazílie a Paraguaye, kde se v blízkosti řeky Paraná vyskytují divoce rostoucí rostliny příbuzné ananasu. Ananas byl pravděpodobně domestikován a kultivován indiány, kteří jej posléze zavlekli do oblasti jižní a centrální Ameriky a oblasti dnešního Mexika. Ananas byl poprvé objeven Evropany v 15. století v rámci zaoceánských plaveb podniknutých Kryštofem Kolumbem. Ananas byl pro tamní indiány symbolem pohostinnosti a přátelství. To bylo převzato i kulturami v Evropě. Dokladem jsou vyřezávané motivy ananasu před některými domy ve Španělsku a Velké Británii. Ananas ve své divoké podobě je prakticky nepoživatelný. První plantáž ananasu byla vysázena na Havaji v roce 1885. Poté byl ananas zavlečen do mnohých míst země a stal se jednou z hlavních obchodních komodit v oblasti tropických plodů [14].

Největšími pěstiteli ananasu v dnešní době jsou Čína, Thajsko, Filipíny a další. Rovněž také Havaj, kde na začátku 19. století došlo k rozvoji konzervace ananasu v plechových nádobách [6]. Další oblasti výskytu jsou Sri Lanka, Malajsie, Florida, Venezuela, Mexiko a další

V mezinárodním obchodu je četné množství kultivarů roztrženo do 4 hlavních kategorií: Smooth Cayenne a jeho varianty Hilo, St. Michael; Red Spanish a jeho varianty Cabezona, či Valera; Queen s variantami MacGregor a Natal Queen; Abacaxi a jeho blízký příbuzný Sugarloaf.

### 2.1.3 Pěstování a sklizeň

Plody ananasu chocholatého snesou i velmi vysoké teploty rovníkového podnebí, stejně tak jako dočasný nedostatek vláhy a sucha. Na rovníku je lze pěstovat ve výškách 1500 m. n. m. Doba květu sazenic ananasu, je 10 – 15 měsíců, avšak v dnešní době se dá pomoci dřívějšímu

kvetení růstovými stimulátory a plynem etylenem. Doba, od doby květu do uříznutí plodu je okolo čtyř měsíců [9,13,15].

Problém sběru ananasu je poměrně složitý proces z důvodu rychlé přeměny škrobu na jednodušší cukry, tento proces před sklizní je otázkou pouze pár dní, než plod dosáhne plné zralosti [12].

#### **2.1.4 Podnebí a skladování**

Ananas je tropická plodina rostoucí v nížinách s teplotním optimem od 18 do 35°C s tolerancí chladných nocí, avšak jen krátkodobě. Dlouhodobější působení chladu způsobí prodloužení dozrávání a vyšší kyselost plodu. Stejný vliv má na vyšší obsah kyselin nadmořská výška. Ideální je pro plod výška do 600 m. n. m. Ovšem existují i druhy, které například v Ekvadoru rostou i ve výšce 2300 m. n. m., avšak ty nejsou tak sladké jako ty pěstované v nížinatých oblastech. Obecně lze říci, že s úbytkem slunečního svitu a tepla a s nárůstem nadmořské výšky roste kyselost plodu [16].

Množství srážek udávané, které dopadne na zemský povrch udávané v mm je ideální v hodnotách 1,143 mm [12].

Skladování při chladírenských a nižších teplotách může způsobit poškození chladem, takzvané chilling injury. V ideálních podmínkách o teplotě 7-8 °C, při relativní vlhkosti okolo 85 %, správné cirkulaci vzduchu je možné ananas uchovat po dobu 4 – 6 týdnů. Tato doba se dá prodloužit namáčením plodu do speciálních vosků obsahujících fungicidní přípravky.

#### **2.1.5 Použití v gastronomii**

Ananas je nejlépe konzumovat syrový. Jedlá část je pouze dužnina bez pokožky. Rovněž je potřeba vyříznout vláknitý střed ananasu. Avšak je možno jej použít k výrobě rosolů, ovocných šťáv a džusů, salátů [17]. Velké uplatnění má ananas v konzervárenství kde může být konzervován na kolečka, kousky, či v alkoholovém nálevu nebo dokonce může být fermentován. Ananas má uplatnění i v teplé kuchyni, kde je využíván v přípravě sweet and sour jídel, či je karamelizován s cukrem jako dezert. V Porto Ricu je ananas máčen v slané vodě [12].

## 2.2 Banán – banánovník

*Musa acuminata* Colla, syn. *Musa balbisiana* Colla, *Musa x paradisiaca* L.

Čeleď: Musaceae (banánovníkovité)



Obrázek 3: Plod banánovníku [18]

Banán je název pro širokou skupinu druhů a hybridů spadajících do čeledi Musaceae. Zatímco, některé druhy banánů jsou pěstovány pro lahodné, sladké plody, jiné jsou pěstovány pro vysoký obsah škrobu a jejich využití v teplé kuchyni. Další druhy jsou pěstovány na mimo kulinární využití. Výroba vláken je jedním z možných použití. Takto se děje na Filipínách, kde se tato vlákna nazývají Anaka, či Pakistánu. Zde se z jednotlivých vláken splétají lana, které jsou poté využívána například v lodním průmyslu.

Jsou 4. největším obchodním artiklem v ovocnářství. Hned za hrozny, citrusy a jablky. Světová produkce se pohybuje okolo 28milionů tun banánů ročně [12].

### 2.2.1 Základní charakteristika

Banánovník je mnohdy špatně označován jako strom, či palma. Nicméně jedná se o bylinu se zdužnatělým stonkem z čeledi banánovníkovitých dosahujících výšky až 7,5 m. Plod banánovníku je bobule vytvořena z jednoho vaječnicků, zahnutého tvaru se světle žlutou, krémovou, až bílou dužinou dosahujících velikosti od 6,4 do 30 cm [11,19].

Mají krátký podzemní oddenek, na němž se těsně vedle matečné rostliny vytvářejí postranní výhony. Nepravý kmen je tvořen pochvami spirálovitě uspořádaných listů. Listy jsou křehké, hladké, kulaté nebo oválné o počtu 4,5 nebo 15 a jsou uspořádány spirálně. Rozvíjí se postupně úměrně růstu banánovníku. V teplém klimatu se jedná zpravidla o jeden list každý týden. Dorůstají rozměrů až 3 m na délku a 60 cm na šířku [12].

Každý výhon banánovníku vytváří převislé květenství s přesleny o obsahu 10 – 20 samičích, či oboupohlavních květů. Květy banánovníku zrají bez oplodnění a plody jsou bez semen. Obsahují pouze zbytky semeníků. Přesleny jsou obaleny rubínově červeným listem, který se v období květu obrátí nazpět. Následně po vytvoření plodů odpadává. Naproti tomu samčí květy se tvoří odděleně, a to na konci květenství [9,11].

Při vývoji plodů ze samičích květů vypadají banány jako tenké, podlouhlé prsty. Poté v průběhu růstu vytváří na stonku několik tzv. rukou, což jsou uskupení banánů řazeny nad sebou. Běžně prodávané kultivary jsou bezsemenné se zakrněnými semeny, které jsou v banánu vidět jako malé černé tečky [12].

V dnešní době se jedná o nejdůležitější tropický plod a současně se stal jednou z nejvíce obchodovaných tropických ovocí vůbec [13].

### **2.2.2 Původ a rozšíření, jednotlivé druhy**

Jedlé druhy banánů mají kořeny v oblasti od Indo – Malajském regionu až po Severní Australii. Banány byly v Evropě známy z doslechu již od 3. století před Kristem a v 10. století byly dovezeny do Evropy. V 16. století byly Portugalci dovezeny do Jižní Ameriky a odtud poté do celého světa. V Ghaně byly až do 60. let 20. století banány pěstovány pouze jako rostliny k odstínění kakaovníků. V roce 1977 již však produkce banánů přesahovala hodnotu 2000000 tun ročně. V Columbii jsou využívány všechny části banánovníků k dokrmování domácích zvířat [5].

Druhů banánů je velké množství o různých tvarech, velikostech, chuti a využití. Sucrier je druh pěstovaný od Columbie po Burmu a vyznačuje se malými plody s tenkou slupkou. Dalším druhem s malými plody je takzvaný Lady Finger. Každá rostlina plodí okolo 12 trsů o 12 – 20 plodech. Jedná se rovněž o sladké plody se světle žlutou slupkou pěstované v latinské Americe a Australii. Další oblíbenou skupinou je Gros Michel a jeho podskupiny Dwarf Cavendish, Giant Cavendish. Dalšími skupinami jsou poté Ice Cream, Orinoco a další [19].

### 2.2.3 Pěstování a sklizeň

Banány jsou v dnešní době pěstovány napříč vhodnými oblastmi tropů s dostatečně vlhkým podnebím. Největšími pěstiteli jsou potom Indie, Brazílie, oblasti tropické Afriky, Indonésie a Filipíny [16].

Banánovník poroste i na velmi špatné půdě, nicméně nebude hojně plodit a bude ekonomicky nevýhodný. Tedy na plantážích po celém světě je kladen na důraz na dobře hnojenou, prokypřenou půdu se schopností zadržovat vodu.

Životnost banánové plantáže, pokud je správně opečovávána, je až 25 let. Nicméně v rámci zvýšení výtěžnosti se v komerční sféře se životnost pohybuje mezi 5 – 6 lety, přičemž od 4 roku dochází k postupnému úbytku výtěžnosti. Banány jsou náchylné k velkému množství chorob [12].

Sběr plodů probíhá pomocí zahnutých mačet zhruba v 75% zralosti plodu. Tato fáze zralosti z pravidla nastane po 75 až 80 dnech od otevření první ruky. Vzhledem k velikosti plodů probíhá sběr ve dvojicích tak, aby nedošlo k poškození [12].

### 2.2.4 Podnebí a skladování

Banány nejlépe rostou od 30 °S do 30 °J zeměpisné šířky blízko rovníků i napříč tomu, že v různých oblastech světa v těchto zeměpisných šířkách jsou jiné klimatické podmínky, jinak dlouhá období sucha a dešťů. Ideální teplota pro růst banánu je okolo 26 °C s dostatečným množstvím srážek [16].

V oblastech pěstování banánů by nemělo období sucha trvat déle než 3 měsíce. Chladné podnebí prodlužuje dobu dozrávání a zpomaluje růst. Banány tvoří 1 list v zimním období a 4 listy v letním. Možnou ochranou proti chladu je zaplavení banánové plantáže v dostatečném předstihu a tím vytvoření jakési izolační vrstvy, která udrží půdu v teple a nedojde k znehodnocení úrody [12].

Vzhledem k váze plodů banánovníků je rovněž velkým nebezpečím pro neúrodu vítr. Proto jsou mnohdy banány fixovány pomocí různých tyčí, tak aby vítr nepoškodil rostlinu, stejně tak jako jsou na plantážích používány větrolamy. Pro prodloužení skladování se používá fungicidních přípravků, voskování, řízené dozrávání pomocí etylenu v dozrávacích komorách a balení do etylenových sáčků [12].

### 2.2.5 Použití v gastronomii

Banán hraje nedílnou součást výživy člověka. Od přímé konzumace, přes saláty, využití ve slané kuchyni až po výrobu rosolů. Banán je používán pro výrobu banánového chleba, muffinů, zmrzlin. Banán může být smažen, pečen, vařen, či grilován [5].

Po smíchání banánu s cukrem, citronovou šťávou a následném povaření je možno vyrobit banánový džem. Banán je vhodný kombinovat se skořicí, kakaem a dalším kořením. V Costa Rice je banán vařen dlouhou dobu za cílem získání takzvaného medového sirupu. Banány lze také připravovat na páře. Banány lze sušit, lyofilizovat, zavařovat, a dokonce se vyrábí banánová mouka [12].

## 2.3 Mango – Mangovník indický

*Mangifera indica*

Čeleď: Anacardiaceae (ledvinovnickovité)



Obrázek 4: Plody mangovníku indického [20]

Je až s podivem, že lahodný plod mangovníku patří do stejné čeledi ledvinovnickovitých jako spousta jiných rostlin, známých především pro svou toxicitu. Mango obsahuje látku terpentýn, což je tekutina získaná z borovic. Tato látka má nepříjemný zápach a chuť. Terpentýn byl dříve v organické chemii používán jako organické rozpouštědlo. V průběhu dozrávání plodu dochází k jeho odbourávání. Při konzumaci nezralých kusů je možno cítit

v ústech pachut' způsobenou právě touto chemickou látkou. Proto je potřeba mango konzumovat až při plné zralosti.

### 2.3.1 Základní charakteristika

Stromy mangovníků se tyčí do výšky 10 až 30 m a tvoří rozsáhlou a košatou korunu. Stromy se mohou dožívat až 300 let. Mají složitý kořenový systém, který sahá až do hloubky 6 m se spoustou postranních kořínků, které zajišťují přívod živin [9].

Strom je téměř stálezelený. Nově vzniklé listy jsou v odstínech žluté, červené, až růžové a postupně přejdou do velkých, až 30 cm dlouhých, tmavě zelených listů. Listy jsou oválného až srdčitého tvaru s občasně zvlněnými koncovými částmi [15].

Existuje široká varieta v barvách, tvarech, a kvalitě ovoce. Plody jsou od protáhlých, oválných, kulatých zbarveny, žlutě, červeně, zeleně s velikostí od 6 do 25 cm na délku. Pokožka plodu je voskovitá, hladká, poměrně tlustá. Chuťově je mango podobné konzervovaným broskvím, jen s více vláknitou strukturou. Mango je dobrým zdrojem vápníku, vitamínu C a fosforu [12].

### 2.3.2 Původ a rozšíření, jednotlivé druhy

Mango pochází z Jižní Asie, nejspíše z oblasti západní Indie, Burmy. Zde bylo pěstováno od 4 století přede Kristem. V 16. století Portugalci zavlekli mango do Východní Afriky a Brazílie. První plantáž vznikla v roce 1742 na Barbadosu. V Americe bylo mango dříve nazýváno broskvím nebo taky terpentýn [9].

Největším pěstitelem manga je Indie, která na 1000000 ha vyprodukuje ročně 65 % celkové světové produkce tedy skoro 10000000 tun manga. Roční produkce manga se pohybuje okolo 240000 tun ročně v Brazílii. Dalšími producenty jsou Filipíny, Austrálie, Amerika – Florida, Keňa, Egypt a další [5].

Původní divoce rostoucí mango bylo velmi vláknité, s malým podílem dužiny. V Indii bylo pojmenováno přes 500 druhů manga, přičemž alespoň 350 druhů je zařazeno k obchodování. Jednotlivé typy manga se dělí na rané až pozdní typy. Mezi zástupce patří Bombay yellow, Alphonso, Rumani, Mulgoa a mnohé další. Mezi křížence a hybridní typy řadíme například: Tommy Atkins, Kent, Palmer [12].

### 2.3.3 Pěstování a sklizeň

Stromu v období květu prosívá nejvíce suché klima, avšak nebrání se ani vlhčímu okolí. To ale způsobí nižší výtěžnost a velikost plodů. Strom začne plodit 7 let od zasazení. Plody dovážené k nám se trhají ve velice nezralém stavu a dozrají až postupně někdy až po dlouhé době 3 týdnů, které stráví na lodi, letadle, obchodě, či doma v chladnějším prostředí [15].

Mango v normálních podmínkách dozrává za 4 – 5 měsíců od květenství. Po dosažení plně zralosti lze mango od stopky hladce oddělit lehkým trhnutím. U červeného manga je ukazatelem zralosti jasně červená barva po celém plodu. Mango je sbíráno se zhruba 10 cm dlouhou stopkou a poté před exportem je stopka zkrácena na zhruba 6mm, to proto, aby nedošlo k znehodnocení plodů vytékající mízu stromu. Poté jsou uloženy stopkou dolů do kartonů a skladovány v chladu při teplotě okolo 12°C [19].

### 2.3.4 Podnebí a skladování

Mango je adaptováno na nížinné oblasti okolo a od rovníku 25 °J a 25 °S, ideálně do výšek do 900 m. n. m. Mangovník roste i v chladnějším místech, nicméně zde trpí na poškození chladem a sníženou produkcí. Ideální je pro růst manga období dešťů s vydatnými srážkami trvajících 4 měsíce a následně období sucha 8 měsíců. Déšť, mlha a vítr působí na mango v období dešťů jako stimulant k růstu a zbytnění stromu [12].

Mango nemá specifické požadavky na půdní podklad. Vyžaduje dobře odvodněnou půdu, nejlépe písčitého, či šterkovitého podkladu.

Mango je nezbytné omýt ihned po sklizni, neboť míza stékající ze stromu způsobuje na plodu černé skvrny, které poté rychleji hnijí. Kultivary jako například Alphonso, či Nelum jsou všeobecně mnohem odolnější než jiné. Mango je možno skladovat při chladírenské i pokojové teplotě při zachování dostatečné vlhkosti alespoň 85 %, tak aby nedocházelo k vysychání plodů. Balení plodů do plastových obalů a jeho voskování neprokázalo lepší uchovatelnost. Naopak docházelo k nežádoucím barevným změnám [19].

### 2.3.5 Použití v gastronomii

Mango je vhodné k přímé konzumaci, do salátů, rosolů, zmrzlin nebo také k přípravě džemů. Po odkrojení dvou částí manga podél pecky se v mnohých zemích ještě jedí zbytky, které na pecce zůstanou. K tomu slouží speciální vidlička, kterou se propíchnou plod a následně se vytvoří něco jako lízátko [5].



Z květů manga se v Indii vyrábí hustý med. Džus z manga se suší na sprejových sušárnách a poté je přidáván do různých potravin k dochucení. Mango lze zmrazit s cukrem. Nejvhodnější poměr je 1 díl cukru na 10 dílů manga [9]

Nezralé druhy manga jsou využívány k výrobě čatní, nebo k pečení jako přísada do koláčů a jiných. V Thajsku je mango máčeno ve slané vodě po dobu 15 dní a poté loupáno a servírováno s cukrem. Slupky z manga jsou používány k výrobě pektinu [12].

## 2.4 Avokádo

*Persea americana*

Čeleď Lauraceae (vavřínovité)



Obrázek 5: Plod avokáda [21]

Avokádo je někdy familiárně nazýváno máslovou zeleninou, máslovým plodem, či máslovou hruškou. Avokádo bylo v 17. století přivezeno do Evropy a stalo se nedílnou součástí stravy mořeplavců díky vysokému obsahu tuků a olejů. Olej z avokáda je v Aztécké medicíně používán k léčení zánětů uší [5].

### 2.4.1 Základní charakteristika

Mohutný strom avokáda z čeledi vavřínovitých obvykle roste do výšky 9 m, ovšem jsou známy i případy stromů s dvojnásobnou výškou, či vyšší s průměrem kmenu mezi 30 – 60 cm. Avokádo je stálezelený strom rostoucí do šířky, košatosti a nížce. Avokádo má zelené tmavě zelené listy oválných, až podlouhlých tvarů. Od 18. století počínaje se avokádo pěstuje celosvětově. Svůj původ má ve střední Americe a Mexiku [8].

### 2.4.2 Původ a rozšíření, jednotlivé druhy

Původ avokáda je z oblasti Střední a Jižní Ameriky, konkrétně jižního Mexika a Peru. V 17. a 18. století bylo avokádo postupně rozšířeno na Filipíny, Indie, Jamajku a později do Kalifornie a Havaj. První plantáž vznikla v roce 1908 v Izraeli. Dnešní produkce avokáda je v Austrálii, Filipínách, Madagaskaru, Španělsku atd. Největším pěstitelem je však Mexiko, tedy země původu avokáda s roční produkcí okolo 260000 tun [8].

Jednotlivých druhů a kultivarů je veliké množství a dělí se do velkých skupin dle původu: Západní Indické odrůdy, Guatemalské odrůdy, jejich vzájemní kříženci, Mexické odrůdy, kříženci mexických a guatemalských odrůd. Mezi nejznámější odrůdy patří Butler, jenž má hruškovitý tvar, střední velikost, středně velkou pecku. Dále Anaheim s oválným až eliptickým tvarem s obsahem až 22 % oleju. Poté Bacon, Fuerte, Wagner a další. Obvyklý obsah tuku je kolem 12 % [5].

### 2.4.3 Pěstování a sklizeň

Avokádo nikdy úplně nedozraje na stromě. Je proto potřeba jej posbírat a poté dozrají. Nejdříve jsou sbírány největší plody, a poté s odstupem času menší, jenž dozrávají později. Po utržení avokádo dozraje během 1 – 2 týdnů při pokojové teplotě. Pokud plody zůstanou na stromě, tak jsou později sfouknuty větrem a dojde k poškození plodů nárazem, tedy se stávají komerčně neprodejné. V Kalifornii je po sběru ovoce namočena do vosku, aby nedocházelo k hmotnostním ztrátám [12].

Dle okolních podmínek se výtěžnost pohybuje od 10 do 100 kg plodů na dospělý strom. Sklizeň probíhá zpravidla 6-9 měsíců po odkvětu [15]

### 2.4.4 Podnebí a skladování

Avokádo pro svůj růst vyžaduje tropické až mírně subtropické klima s vysokou vzdušnou vlhkostí, která je vyžadována převážně v období květu a tvorby plodu. Avokádo vydrží

i krátkodobé chladné teploty. Od teploty  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  však dochází k poškození plodů. V místech se silným větrem je potřeba použít větrolamy [12].

Strom avokáda je velmi univerzální, co se týká půd. Dobře roste na písčném podkladu na lateritické půdě, či na vápencovitém půdním podkladu. Půdní pH je ideální v neutrální oblasti od 6 – 7, nicméně může růst i v pH 8,3. Důležité při pěstování avokáda je důkladné odvodnění půdy. Strom nesnese dlouhodobou vlhkost půd [12].

#### **2.4.5 Použití v gastronomii**

Tradiční způsob konzumace americkými indiány je rozříznutí avokáda na půl, přidání soli a požívání s tortillou s šálkem kávy. V severní Americe je avokádo přidáváno převážně do salátu, spolu se šťávou z limetky, výběrem z listových salátů, majonézou, octem a dressingem. Vhodná kombinace je s krevetami, či jinými mořskými plody [12].

Typickým celosvětově známým produktem z Mexika je guacamole, což je rozmixované avokádo s cibulí, tabascem, čily, česnekem, šťávou z limetky, solí a pepřem. Tento dip se používá k chipsům, do tortilly, či k masitým pokrmům. Jako specialita v lepších restauracích je k snídani podáváno avokádo s vejci a ančovičkami. Dále je z avokáda možno připravit zmrzlinu, mléčné koktejly a další [5].

## 2.5 Pomeranč

*Citrus sinensis*

Čeleď: Rutaceae (routovité)



Obrázek 6: Pomeranč – řez [22]

Jedná se o jeden z nejoblíbenějších plodů konzumovaných celosvětově. Původní název pochází z perštiny a byl to narang. Esenciální oleje obsaženy ve slupce pomeranče jsou používány k výrobě dochucovadel, jako přídatné látky do cukrovinek, k výrobě ochucených nápojů a jako přísada do parfémů [12].

### 2.5.1 Základní charakteristika

Pomerančovník dorůstá výšky až 15 m v pozdních letech života. Jako optimum je považována výška do 10 m. Strom má kulatou korunu se štíhlými větvemi. Větve jsou pružné, lehce zatočené a ohebné. Listy jsou stálezelené, aromatické, eliptické, či oválné s možnými zubovitými výběžky o délce do 8 do 16 cm. Květ pomerančovníku voní aromaticky sladce. Pomeranč coby plod může být kulovitého tvaru s přípustnými zploštěními až do lehce oválného tvaru. Dužina neboli endokarp může být v odstínech žluté, oranžové, až červené a je rozdělena do segmentů. Každý z těchto segmentů poté může obsahovat 2 – 4 semena [5].

### 2.5.2 Původ a rozšíření, jednotlivé druhy

Původ pomeranče je z oblasti jižní Číny, severovýchodní Indie a z původní Indočíny. V 15. století byl přivezen do Středozeří zřejmě Italy, či Portugalci. Již od této doby byl pomeranč v Evropě pozitivně hodnocen pro své léčivé účinky. Od roku 1646 byl pomeranč velmi dobře znám a konzumován. V Americe se začalo s pěstováním až v 17. století. Pomeranč se stal nejčastěji pěstovaným stromem na světě. Největšími producenti jsou USA, Brazílie, Španělsko a další [23].

Druhy se dělí na pozdní a skoré. Mezi jednotlivé kultivary se řadí The Washington Navel, který není příliš šťavnatý, ale je velmi sladký a bez semen. Dále Valencia je rovněž bez semen s výraznější aromatickou chutí. Dále jsou to Hamlin, Blood orange a další [12].

### 2.5.3 Pěstování a sklizeň

Do 19. století byly pomeranče sbírány ručně, poté pomocí nůžek a v dnešní době již sklizeň na moderních pěstírnách probíhá pomocí techniky. Celkový cukr v pomerančích závisí na kultivaru, genotypu, podmínkách pěstování a dalších [19].

Odrůdy se dělí do 4 skupin: obyčejné, pigmentované, pupečné, bezkyselinné [23].

Průměrný výtěžek na strom může být až 100 kusů. Pomeranče a další citrusové plody jsou předmětem mnoha houbových a plísňových chorob, stejně tak jako velké množství hmyzu napadá plody pomerančovníku, proto jsou hojně používány pesticidy.

### 2.5.4 Podnebí a skladování

Pomeranč je typicky subtropická plodina, snášející teploty od 10 do 35 °C v období růstové i odpočinkové periody. Od teploty pod -4 °C dochází k porušení plodů i starších stromů. Mladé stromy jsou náchylnější a k jejich znehodnocení může dojít již při návalových mrazích. Odolnost je závislá od kultivaru a odolnosti oddenku. Pro zvýšenou odolnost vůči klimatu jsou v dnešní době využívány speciální postřikovače [12].

Ideální půdní podklad pro pomeranče jsou dobře odtokové půdy s dostatečnou hloubkou pro kořenový systém. Pomerančovník je citlivý na vysokou hladinu podzemní vody a na zásadité pH půdy [12].

### 2.5.5 Použití v gastronomii

Nejhojnější využití pomerančů je k přímé konzumaci čerstvých plodů, do nápojů a džusů. Další využití je možné do marmelád, rosolů a salátů. Dále je možno pomeranče nakládat, kandovat a využívat jako dochucovadla. Další využití pomerančů je pro získání pektinu [5].

### 3 SKLADOVÁNÍ OVOCE SUBTROPŮ A TROPŮ

Pro skladování tropického a subtropického ovoce jsou požadavky obdobné, jako pro skladování ovoce pěstovaného v našich podmínkách tedy v oblasti mírného klimatu. Ovoce je skladováno na dřevěných podlážkách, v čistých, dobře větraných prostorách.

Nezbytná je kontrola při skladování více plodů. Jednotlivé plody jsou mnohem náchylnější k rychlejší zkáze, pokud byly, vystaveny požeru škůdcem, vystavení příliš vysoké, či nízké teplotě, vysoké relativní vlhkosti. Je proto potřeba důkladně od sebe oddělit plody takto znehodnocené od zdravých kusů [24].

Důležitá je rovněž ochrana před UV paprsky, cizími pachy, škůdci a nestálou, kolísající teplotou. Je potřeba s plody zacházet opatrně, aby nedošlo k otlučení. To vede k znehodnocení a rychlejší zkáze [9].

Ovoce vyžaduje hlavně chladné a suché prostory. Pro suché a sušší plody je teplotní optimum okolo 4 – 7 °C, tedy blízko chladírenských teplot. Zatímco pro citlivější druhy, jakými jsou například banány a ananas je teplotní optimum pro skladování v rozmezí od 13 do 18 °C [24].

Mnohé plody lze uchovávat i na stinném místě po dobu 7 – 10 dní jako například mučenku sladkou. Ananas lze uchovat po dobu 3 – 5 dní a mango 5 – 7 dní při chladírenské teplotě [25].

Při porovnání skladování při teplotě 4 °C a 10 °C běžně prodávaného ovocného salátů docházelo při vyšší teplotě skladování k větším úbytkům hmotnosti, ztrátám vitamínu C, fenolických látek a dalších. Rovněž doba skladovatelnosti byla podstatně zkrácena [26].

Mnohé plody dozrávají v takzvaných zracích komorách/skladech. Zde dochází k úpravám atmosféry pomocí etylenu (zrací plyn). Jedná se o směs plynů na bázi etylenu, prodávaným například pod obchodním názvem Banarg. Ve zracích komorách tím pádem může být korigován stupeň zralosti a doba, po kterou ovoce bude udržováno v daném stavu. Tím, že se jedná o řízené dozrávání řízeného pomocí počítačové techniky, může být dosahováno lepších výsledků a vlastností než při přirozeném dozrávání. To se projeví následně u barvy ovoce. Jmenovitě u banánů a citrusových plodů [24].

Fyziologicky plně zralé ovoce podléhá rychlé zkáze, pokud je vystaveno venkovnímu prostředí. Proto je doporučeno sklízet plody na samém počátku zralosti, neboť dojde k prodloužení doby skladovatelnosti. Pro delší dobu uchování lze aplikovat předchlazení a následné skladování v chladírenské teplotě [8]. To ovšem nelze aplikovat u všech druhů ovoce.

Nezbytnou součástí správného skladování je i vzdušná vlhkost, která v optimálních podmínkách dosahuje hodnot 85 %. Tato vzdušná vlhkost by neměla být vyšší z důvodu hrozby rozvoje houbových chorob a plísní [12].



## 4 SALÁTY

Země původu výroby salátů je nejasný, nicméně velkého rozkvetu dosáhla výroba salátů v Itálii, kde má zemědělství kořeny tisíce let nazpět. Typickým salátem je vonný pomerančový ze Sicílie. Doba, kdy v české gastronomii byly saláty opomíjeny, je již našťastí pryč. V dnešní době se saláty běžně podávají jako přílohy k jídlu, nebo dokonce jako hlavní chod, či jako dezert anebo vydatná svačina. Pozitivní vliv salátů spočívá především v kombinaci bioaktivních látek, vitaminů a minerálů obsažených v jejich jednotlivých komponentech, z kterých je salát složen [27].

Saláty mají funkci nejen funkci nutriční a sytící, ale i estetickou a svou pestrostí, barvami, tvary a chutěmi oživí každý pokrm. Ovoce se dá přidávat do salátů čistě ovocných, ale i do salátů slaných například s těstovinami, či jej lze výborně kombinovat se zeleninou, masem a dalšími složkami. Pro doplnění chutí je použít byliny, koření a dresinky [28].

Příprava salátů je většinou nenáročnou aktivitou, která nevyžaduje po kuchaři speciální dovednosti. Pro chuť salátů je vhodné je nechat odpočinout a zchladit v lednici, tak aby navodily pocit čerstvosti a osvěžení [29].

### 4.1 Výroba ovocných salátů

Pokud se jedná o výrobu salátu je potřeba se držet určitých nezbytných předpokladů, aby vzniklo chutné a vyvážené jídlo [28].

Základem je správný výběr surovin a pečlivý výběr toho, co do salátu bude použito. Je vhodné držet se osvědčených receptů a pracovních postupů a to obzvláště pro začátečníky. Pro zkušenější kuchaře je možno použít vlastní tvořivosti a zapojení chuťových buněk k tvorbě díla. Přísady by se měli vzájemně doplňovat a nerušit se a to nejen chuťově, ale i co se týká látek obsažených v ingrediencích. Například kyselina fytová patří mezi anti-nutriční látky. Dále je potřeba vybrat a pracovat pouze s čerstvým ovocem. V případě výběru plesnivých kusů například druhem *mucor* hrozí při dlouhodobé konzumaci zdravotní problémy [30].

Je potřeba odstranit ztvrdlé a seschlé části a poté důkladně omýt a poté osušit. Je potřeba omýt důkladně, ale ovoce ve vodě nemáčet z důvodu možného výluhu vitaminů rozpustných ve vodě. Toto riziko hrozí především u vitamínu C a dalších.

Jednotlivé složky salátu je poté dezintegrovat neboli nakrájet na stejné díly. Buď na proužky, kostičky, kolečka či hranolky. Salátová mísa musí být dostatečně hluboká a velká tak,

aby se v ní poté mohly všechny ingredience dobře promíchat a došlo tak k dokonalému propojení chutí. Saláty je vhodné podávat ve skleněných, či keramických mísách. Nedoporučují se kovové nádoby, a to z důvodu možného úbytku vitaminů. Nicméně dle doc. RNDr. Jana Kotka, Ph.D., z katedry anorganické chemie Přírodovědecké fakulty UK se jedná spíše o nepravdivou informaci, která vznikla v důsledku marketingového tahu výrobců keramických nožů [31].

Pro doplnění jsou v příloze diplomové práce uvedeny možnosti gastronomického zpracování a využití salátů.

## 5 CHEMICKÉ SLOŽENÍ SUBTROPICKÉHO A TROPICKÉHO OVOCE A JEHO PŮSOBENÍ NA ZDRAVÍ ČLOVĚKA



Obrázek 7: Tropické a subtropické ovoce [32]

Ovoce pozitivně působí na metabolismus a je zdrojem energie. Existují značné epidemiologické důkazy, že pravidelná konzumace ovoce a zeleniny může působit jako prevence vzniku srdečních onemocnění a infarktu. Je doporučeno konzumovat 5 kusů ovoce a zeleniny každý den [33]. Základem zdravé a racionální stravy je rozmanitost a ta platí i pro ovoce, neboť každý druh ovoce má ve výživě své místo, ať už z důvodu obsahu kyselin, či vitaminů. I proto je v praktické části práce věnována pozornost kombinaci jednotlivých druhů za účelem zvýšení jejich zdravotní prospěšnosti. Je žádoucí ovoce konzumovat v průběhu celého roku a pravidelně,

neboť pravidelnou dávkou vitaminů a minerálních látek v ovoci obsažených působí jako prevence onemocnění. Nejhodnotnějším je potom ovoce syrové vypěstované v přirozených podmínkách. Nicméně součástí racionální stravy je i ovoce mražené, sušené a konzervované [34]. Nebezpečí hrozí při konzumaci ovoce zaplísňeného, které obsahuje mykotoxiny. Ke konzumaci nejsou vhodné nezralé kusy ovoce, jelikož obsahují vysoký podíl organických kyselin, které mohou vést ke střevním, či kožním potížím [34].

Ovoce v nadměrném množství může mít projímavé účinky a v případě předávkování dojde k hypervitaminóze, která má negativní dopad na zdraví. Nicméně předávkování ovocem a vitaminy v něm je spíše nepravděpodobným jevem [35].

Zájem o výživové hodnoty a dopad ovoce a zeleniny na zdraví poslední dobou roste, a to částečně díky vzrůstající incidenci některých chronických onemocnění, včetně nádorových, kardiovaskulárních či neurodegenerativních (např. Parkinsonův a Alzheimerův syndrom) chorob a částečně díky prokázanému důsledku těchto komodit na lidské zdraví a nutrici. To je důvod proč organizace zabývající se zdravím doporučily konzumaci až 400-600 gramů ovoce a zeleniny denně. Riziko volných radikálů a možnost vzniku nádorových onemocnění jako například karcinomu plic jsou pro lidské tělo velmi nebezpečné. Ovoce se vyznačuje vysokým obsahem antioxidantů, jako jsou vitamin C (ananas je jedním ovocem s nejvyšším poměrem vitamínu C a nízkou energetickou hodnotou) a E, karotenoidy, sloučeniny zinku, selenu a další [19,36].

Ovoce a zelenina jsou bohatým zdrojem až tisíců fytochemikálií, jako například pigmenty, vitamíny, fenolické sloučeniny, vlákniny a mnoho dalších. Spousta z nich má velký dopad na zdraví a výživu člověka. Ačkoli samotná fytochemikálie může prokazovat jednu nebo více bioaktivit, směs více složek konzumována jako celek může působit navzájem synergicky či komplementárně a jejich efekt na zdraví může být několikanásobně vyšší. Nicméně přítomnost bioaktivních látek ne vždy zajišťuje jejich schopnost proti oxidačním agens [37].

## 5.1 Fytochemikálie

Fytochemikálie jsou chemické látky produkované rostlinami. Mnoho z nich se podílí na biologických procesech rostlin včetně tvorby barvy či chuti. Fytochemikálie se klasifikují do pěti hlavních kategorií: karotenoidy, alkaloidy, dusík obsahující sloučeniny, sloučeniny síry a fenoly. Ovoce a zelenina působící jako antioxidanty, které byly nejdůkladněji prozkoumány, jsou fenolové kyseliny, flavonoidy, vitaminy A, B, C, tokoferoly a sulfidy. Již

historicky byl jejich dopad na zdraví znám a často byly složky ovoce a zeleniny používány v tradiční medicíně [38].

Hodně fotochemikálií působí jako přírodní antioxidanty. Buňky svým metabolismem produkují volné radikály, když používají kyslík jako zdroj energie. Antioxidanty poté chrání buňku před jejich nepříznivým efektem a destrukcí. Volné radikály ztrácí jeden elektron a ve snaze jej získat zpět mohou poškozovat buňky a celé tkáně a tím pádem být důvodem mnoha onemocnění. Antioxidanty působí tak, že poskytují volný elektron a tím je stabilizují a neutralizují [37].

Jedny z nejznámějších, karotenoidy, jsou známé především jako zdroj barvy pro oranžové, červené a žluté plody. Karotenoidy nejen, že přiřazují dané potravině barvu, ale i přinášejí zdravotní benefity pro spotřebitele [39].

Karotenoidy chrání lidské tělo před určitými typy nádorových onemocnění, srdečních chorob či s věkem spojené degeneraci svalů. Některé z nich jsou součástí vitamínu A, který podporuje zrakovou ostrost, imunitní systém, správnou funkci kostí a kůže. Některé karotenoidy pomáhají zpomalit proces stárnutí, snížit riziko vzniku rakoviny, zlepšit funkce dýchací soustavy a oddálit vznik diabetu [37].

Fenoly, fenolové kyseliny a flavonoidy odstraňují ROS (reactive oxygen species), mají protizánětlivý účinek, zabraňují poškození tkání a apoptóze [37].

Ovoce a zelenina jsou také bohaté na fotochemikálie, které snižují agregační schopnost destiček, tím snižují srážlivost krve a riziko vzniku například tromboembolické nemoci, moduluji syntézu a adsorbci cholesterolu, snižují krevní tlak. Dále některé, jako například polyfenoly působí jako inhibitory cyklooxygenázy 2 (COX-2), cytokinů a tím tlumí zánětlivou odpověď organismu a zabraňují mutagenitě. Zvýšený příjem ovoce a zeleniny se ukazuje jako protektivní faktor proti vzniku nádorových onemocnění plic, tračnicku, prsa, děložního čípku, jícnu, dutiny ústní, žaludku, močového měchýře, slinivky břišní, prostaty a vaječnicků. Některé další sloučeniny jako lykopeny omezují zlomy v DNA a chromozomů díky antioxidantní aktivitě, moduluji detoxikaci a imunitní systém, interferují s metabolismem hormonů, regulují genovou expresi v rámci proliferace, buněčný cyklus a apoptózu [37].

Benefit fotochemikálií pro zdraví spočívá především v jejich antiinflamatorní, antioxidantní, antikarcinogenní, antiproliferační aktivitě, participaci v metabolismu cholesterolu a procesu buněčných oprav. Navíc je efekt fotochemikálií zprostředkován signály transdukce, které zahrnují nejen transkripční faktory, růstové faktory, inhibitory zánětlivé odpovědi ale také

regulují funkci enzymů, jako jsou fosfolipázy, cyklooxygenázy, proteinkinázy, fosfatázy. Příjem fotochemikálií od dětství až po dospělost může být asociováno se sníženým výskytem neurodegenerativních, neurotraumatických, neuropsychiatrických chorob, osteoporózy, diabetu a také poklesu funkce orgánů spojených s procesem stárnutí [37].

Přibývají také důkazy toho, že konzumace ovoce a zeleniny jako celku je pro zdraví přínosnější než konzumace jednotlivých složek samostatně ve formě suplementů. Například zvýšený příjem ovoce obsahující karotenoidy byl efektivnější než doplnění stravy o suplementy karotenoidy obsahující, jednalo se o oxidační stres, snížení destrukce DNA, genové opravy. Doplnění stravy o samostatné vitamíny A, C a E do diety pro nádorové onemocnění léčených pacientů mělo negativní efekt na jejich průběh radiační a chemoterapeutické léčby [37].

## 5.2 Jednotlivé složky obsaženy v ovoci

### 5.2.1 VODA

Ovoce je z největší části tvořeno právě vodou. Čerstvé ovoce včetně ovoce tropického jí obsahuje 70-90 %. Ve vodě jsou rozpuštěny další látky a tvoří také reakční prostředí, ve kterém se odehrává většina chemických pochodů [40].

### 5.2.2 SACHARIDY

Podle počtu molekul rozeznáváme monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy. Jejich poměr se liší v závislosti na druhu ovoce ale také na stupni zralosti. Celkový obsah sacharidů se v ovoci pohybuje od 5 do 20 % [41].

Monosacharidy – jsou tvořené jednou molekulou sacharidu. Nejběžnější je glukóza, které může být v ovoci 0,5-32 % a fruktóza s obsahem 0,4-24 %. Mezi méně běžné monosacharidy patří heptulóza, oktulóza, které můžeme najít například v avokádu. Obsah monosacharidů se může měnit v závislosti na skladování, zpracování a také stoupá se stupněm zralosti [41].

Oligosacharidy – obsahují 2-10 molekul monosacharidů. K nejčastějším oligosacharidům patří sacharóza, maltóza a další [41].

Polysacharidy – obsahují více než 10 molekul sacharidů. Celulóza, které je pro člověka nestravitelná se v ovoci vyskytuje v 1-2 %, s ostatními nestravitelnými polysacharidy ji řadíme k vláknině. Spolu s celulózou jsou v ovoci obsaženy pektiny, tvořené řetězcem galakuronové kyseliny, které jsou podle stupně zralosti v různém množství esterifikovány metanolem. Jeho hydrolyzace z ve vodě nerozpustného na rozpustný vede k měknutí ovoce při zrání.

Je ve větším množství obsažen například v citrusových plodech. Další polysacharidy jsou například škrob, který je součástí převážně ovoce nezralého a postupně se zcela odbourá, dále hemicelulózy, či pentozany (arabany, xylany) [41].

### 5.2.3 MINERÁLNÍ LÁTKY

Jejich výskyt, koncentrace a vzájemný poměr je různý v závislosti na druhu ovoce ale i odrůdě a dalších faktorech. Nejčastěji jsou zastoupeny ionty draslíku, sodíku, hořčíku, vápníku, síry či fosforu. Minerální látky jsou velmi důležité pro buňky těla i celý organismus například udržováním acidobazické i osmotické rovnováhy [42].

Například vápník vyskytující se například v liči čínském má pozitivní vliv na svalovou kontrakci, srdeční činnost. Jeho nedostatek způsobuje osteoporózu, slábnutí kostí a zubů a onemocnění kloubů [43]. Starší lidé, těhotné a kojící ženy trpící na nedostatek hořčíku mohou využít zdroje například v banánu. Minerály brání vzniku ledvinových kamenů, působí kardio-protektivně a jejich nedostatek způsobuje poruchu srdečních stahů. Dalším prvkem obsaženým v banánech je draslík, který je důležitý při tvorbě nervových vzruchů, syntéze nukleových kyselin a bílkovin [44,45]. Draslík je z těla vyplavován při velkém úbytku tekutin [46].

Nejenom ananas, banány, ale i další plody jsou dobrými zdroji manganu, jenž je nezbytný při tvorbě tyroxinu, což je hormon štítné žlázy, ale je důležitý i pro správnou funkci mozku. Je součástí metabolismu glukózy. Z daných skutečností plynou i příznaky nedostatku, které se projeví únavou a zhoršenou pamětí [45].

### 5.2.4 ORGANICKÉ KYSELINY

Mezi nejčastější se řadí kyselina jablečná, citrónová, vinná či mravenčí. V ovoci se vyskytují ve formě volné či vázané. Jejich zastoupení a poměr se liší v závislosti na druhu a odrůdě ovoce. Dále navíc se stupněm zralosti jejich obsah klesá, což platí hlavně pro kyseliny volné. Způsobují kyselou chuť ovoce a určují jeho pH, které se pohybuje od 3,0 do 4,0. Množství organických kyselin v poměru k přítomným cukrům určuje ve velké míře výslednou chuť ovoce [40].

### 5.2.5 DUSÍKATÉ LÁTKY

K dusíkatým látkám řadíme bílkoviny, aminy, amidy, dusičnany a jiné. V dužnatém ovoci se vyskytují v 0,2-1 %. Z toho polovina jsou bílkoviny a druhou polovinu tvoří dusíkaté látky rozpustné ve vodě, jako jsou dusičnany a dusitany [47].

### 5.2.6 LIPIDY

Tuky jsou v ovoci zastoupeny minimálně, jejich obsah se pohybuje u dužnatého ovoce v rozmezí 0,1 – 0,5 %. Tuky tvoří glycerol a mastné kyseliny, kterou podle výskytu dvojnásobné vazby dělíme na nasycené a nenasycené. Z nasycených jsou nejčastější kyselina palmitová, stearová a laurová, z nenasycených olejová, palmitoolejová a eruková. Díky nízkému obsahu tuků se ovoce doporučuje jako významná složka jídelníčku při redukční dietě či při různých chronických chorobách [48].

### 5.2.7 POLYFENOLY, FENOLY

Fenolické látky patří do široké skupiny antioxidantů. Rostliny si je vytvářejí jako sekundární metabolity na svou obranu, neboť tyto látky mají značnou fungicidní, baktericidní a virocidní účinnost, chrání embryo klíčku před škodlivým UV zářením. Celkový denní příjem polyfenolů byl odhadnut na 1 g a je tedy vyšší než příjem antioxidantních vitaminů [49,50,51,52].

Fenoly jsou organické sloučeniny obsahující hydroxylovou funkční skupinu (-OH) navázanou na aromatické jádro - benzenový kruh. Fenol (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH) je nejjednodušším členem této skupiny. Jsou blízké skupině alkoholů, mají ovšem jiné vlastnosti, strukturálně se od alkoholů liší tím, že jejich hydroxylová skupina není vázána na nasycený atom uhlíku, a tak se k alkoholům neřadí. Oproti alkoholům mají vyšší kyselost díky těsné vazbě aromatického kruhu s kyslíkem a relativně volné vazbě mezi kyslíkem a vodíkem. Hydroxylových skupin může být více a mohou být navázány na jeden nebo více aromatických kruhů v molekule.

Polyfenoly jsou chemické sloučeniny obsahující více než jednu fenolovou skupinu ve své molekule. Jsou obsaženy v rostlinách. V ovoci se obsah fenolů pohybuje v rozmezí od 0,1 do 1 %. Polyfenoly můžeme dělit na hydrolyzovatelné taniny, což jsou estery kyseliny gallové a glukózy nebo jiných cukrů a fenylypropanoidy, což jsou například lignany, flavonoidy a kondenzované taniny. Asi třetinu polyfenolů v potravě tvoří fenolické kyseliny, k nimž řadíme kyselinu ferulovou, kyselinu kávovou a její estery. Biologické funkce polyfenolů v rostlinách mohou být takové, že například dodávají barvu, vytvářejí jejich strukturu, chrání je proti infekcím, UV-záření, před patogeny či fyzikálním poškozením. V lidském organismu mají polyfenoly široké spektrum fyziologických a farmakologických účinků, podobných jako vitaminy. Působí totiž podobně proti volným radikálům, limitují účinky oxidačního stresu, dále také působí baktericidně, což se projevuje omezením růstu bakterií. Tímhle mechanismem mohou např. omezovat výskyt zubního plaku a snižovat výskyt onemocnění periodontu [53,54].



Jednou z nejvýznamnějších skupin polyfenolů jsou flavonoidy, kterých je dnes známo více než 4000 druhů. Jsou tedy nejvíce studovanou skupinou polyfenolických sloučenin. Řadí se mezi rostlinná barviva, působí také jako antioxidanty, navíc mají protizánětlivý, antimikrobiální a virostatický účinek. Příznivý účinek flavonoidů byl pozorován také na oběhový systém, zejména kardiovaskulární choroby, ale také na cévní systém, a to tak že zpevňují a regenerují stěnu cév. Další příznivý efekt mají ale také na ledvinná onemocnění. V ovoci se často vyskytují v glykosilované formě, navázanou cukernou složkou bývá glukóza, rhamnóza, galaktóza, arabinóza, xylóza a další. Mezi flavonoidy patří flavony, žluté pigmenty. Další jsou flavanony – bezbarvé až světle žluté vyskytující se v citrusech, flavanoly, flavonoly, isoflavonoidy a anthokyanidiny [53,54].

### 5.2.8 TŘÍSLOVINY

Třísloviny jsou složkou rostlin s trpkou až svíravou chutí. Řadí se mezi polyhydroxyfenoly. Dělí se na třísloviny hydrolyzovatelné, které se pomocí enzymů či minerálních kyselin mohou štěpit na své stavební složky (sacharid a kyselinu gallovou a ellagovou), a na třísloviny kondenzované, které při zahřátí s minerálními kyselinami tvoří nerozpustné sloučeniny [53].

### 5.2.9 ENZYMY

Enzymy urychlují chemické reakce, působí jako biokatalyzátory. Jsou tvořeny bílkovinnou složkou – apoenzymem a složkou nebílkovinné povahy – koenzymem. Každý enzym má své optimální pH a teplotu, ve které jsou jeho katalytické vlastnosti nejúčinnější. Enzymy jsou zodpovědné například za hnědnutí ovoce a to konkrétně enzymy polyfenoloxidáza a peroxidáza [53].

### 5.2.10 VITAMÍNY

Jdou esenciální složkou potravy, lidské tělo si je nedokáže vytvořit samo. Jako regulátory se účastní různých chemických pochodů, bývají součástí enzymů jako jejich kofaktory nebo se například podílí na odstranění kyslíkových radikálů (vitamíny C a E). Dělíme je na vitamíny rozpustné ve vodě a v tucích. Vitamíny rozpustné ve vodě tělo nedokáže dlouhou dobu skladovat, a proto by se měli stravou doplňovat prakticky denně. Řadí se k nim vitamín C a vitamíny B komplexu obsažených např. v avokádu, banánu, ananasu a dalších. Další skupinu tvoří vitamíny rozpustné v tucích, které tělo dokáže určitou dobu zadržet například v játrech. Patří k nim vitamín A, D, E a K [16].

Každé ovoce obsahuje vitamin C. Jinak tomu není ani u ovoce tropických a subtropických. Vitamin C je antioxidant, zabraňuje infekcím a vylučuje volné radikály v lidském těle. Jeho

nedostatek se projeví krvácením dásní, tvorbou modří, špatným hojením ran a v extrémních případech nemocí námořníků tzv. kurdějemi [45].

Z vitaminů skupiny B se ve vyšším množství vyskytují B<sub>2</sub> a B<sub>3</sub>, jenž jsou obsaženy v kiwi, papáji, mangu a dalších. Vitamin B<sub>3</sub> má funkci při trávení, udržuje zdravou kůži a pomáhá k snižování hladiny LDL cholesterolu a tím chrání před srdečními chorobami. Jeho nedostatek způsobí kožní problémy a průjmy. Vitamin B<sub>2</sub> zlepšuje zrak a chrání proti chudokrevnosti. Nedostatky jsou v naší populaci hojné. Mezi příznaky se řadí praskání, zarudnutí a pálení kůže [45].

### 5.3 Volné kyslíkové radikály

Volné kyslíkové radikály jsou díky svému nepárovému elektronu nestabilní molekuly. Právě kvůli deficitu elektronu jsou velmi reaktivní. Aby zaplnily svůj nedostatek, oxidují jiné molekuly, zvláště vodík. Tímhle mechanismem poškozují DNA, buňky i celé tkáně a jsou nebezpečné pro celý organismus. Podporují například vznik aterosklerózy, což vede ke vzniku mnoha kardiovaskulárních chorob, zvyšují výskyt nádorových onemocnění, onemocnění plic, nebo může mít nepříznivý vliv například na zrak. Mohou být ale i prospěšné pro organismus, uplatňují se například v obraně proti infekcím pomocí destrukce bakterií makrofágy. Vznikají jako zplodiny metabolismu, na jejich výskytu se podílí i vnější prostředí - ionizační záření, toxiny, výfukové plyny a další [16].

### 5.4 Antioxidanty

Antioxidanty jsou látky, které působí proti volným radikálům a to tak, že snižují či zcela zastavují jejich aktivitu, nebo dokonce tak, že zabraňují jejich vzniku. Tímhle mechanismem omezují oxidaci v prostředí, kde se vyskytují. Mají tedy neutralizační účinek na volné radikály [55].

Jejich efekt proti volným radikálům spočívá v tom, že kromě elektronových párů obsahuje i jeden nespárovaný elektron, který může předávat jiným molekulám. Naopak látky způsobující oxidační stres, volné radikály mají lichý počet elektronů, tím jsou nestabilní. Aby se opět staly stabilními molekulami, potřebují svůj volný elektron spárovat s dalším elektronem, ten ale potřebují získat. Tímhle volný elektron přebírají od jiných molekul, ty tím ale o svůj párový elektron přijdou a jsou tím poškozovány. Stav, kdy vzniká zvýšené množství kyslíkových radikálů, nazýváme oxidační stres, nitrosační stres je stav, kdy vznikají volné radikály odvozené od dusíku. Antioxidanty tím, že mají lichý počet elektronů, můžou jeden elektron poskytnout, a tím i když budou mít o jeden elektron méně, jsou dále stále stabilní molekuly a nejsou poškozovány. Tím ochrání ostatní molekuly a neutralizují účinek volných radikálů [55,56].

Výskyt volných radikálů ve zvýšeném množství v těle může ovlivnit celá řada faktorů jako například sluneční záření, stres, radiace, kouření, konzumpce alkoholu ve zvýšeném množství, zánět, nedostatek nebo naopak přebytek pohybu, nevhodná strava a mnoho dalších. Vznikají totiž jako zplodiny metabolismu při různých biochemických reakcích a procesech v těle [56].

Naše tělo si antioxidanty dokáže vytvářet i samo, avšak v omezeném množství. Je proto s výhodou jejich koncentraci doplňovat, správných složením stravy. Jedny z nejvýznamnějších antioxidantů jsou vitamíny A, B6, C, E, zinek, selen, koenzym Q10, karotenoidy, bioflavonoidy, alfa-lipoová kyselina, eugenol, fenoly. Potraviny, ve kterých nacházíme vyšší obsah antioxidantů, jsou například různé druhy ovoce – švestky, třešně, jablka, červené hrozny a lesní plody, dále zelenina - rajčata, brokolice, artyčoky, mrkev, či česnek, ale také byliny, houby, luštěniny, celozrnné výrobky, rostlinné oleje, ořechy, kakaové boby, káva, čaj nebo dokonce červené víno. Naopak výskyt volných radikálů podporuje zvýšená konzumace železa, hořčíku, mědi a zinku či potravin s obsahem toxinů a škodlivých látek. Omezit bychom měli potraviny bohaté na tuky a karcinogeny či potraviny s nízkým obsahem vlákniny. Snížit tedy příjem uzenin či smažených pokrmů [55].

Antioxidanty můžeme dělit na přirozené a syntetické. První skupina se přirozeně vyskytuje v přírodě, například v organismech či potravinách. Druhá skupina je uměle vytvořena [16].

#### 5.4.1 Antioxidační aktivita

Antioxidační aktivita je schopnost sloučeniny inhibovat degradaci jiných látek oxidačním stresem. Je definována oxidační kapacitou, kterou určuje doba trvání antioxidačního účinku, a oxidační reaktivitou, která charakterizuje dynamiku antioxidačního procesu v závislosti na koncentraci antioxidantů. Zdrojem látek s antioxidační aktivitou je právě ovoce, zelenina, vláknina či aromatické a léčivé rostliny. Antioxidanty působí jako receptory volných radikálů. Jsou jimi kyselina askorbová, karotenoidy a antioxidanty přítomné v ovoci [57].

Antioxidační kapacita ovoce se liší v závislosti na druhu, odrůdě i vnějších vlivech, které na rostlinu působí. Je dána především přítomností flavonů, kyseliny chlorogenové, kyseliny neochlorogenové, rutinu, karotenu ale i vitamínu C [16].

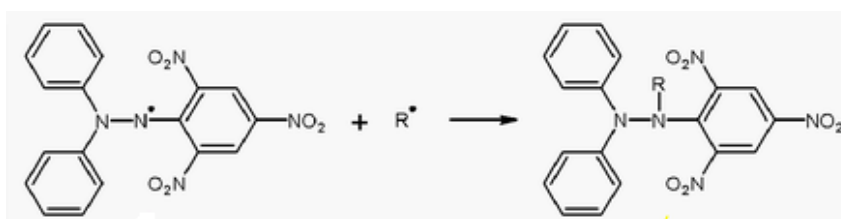
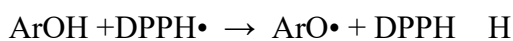
Jednou z možností, jak organismus chránit před vlivem exogenních i endogenních volných radikálů, je působení antioxidantů. Podle již klasické definice jsou antioxidanty molekuly, které – jsou-li přítomny v malých koncentracích ve srovnání s látkami, jež by měly chránit – mohou zabraňovat nebo omezovat oxidační destrukci těchto látek.

Kromě endogenních nízkomolekulárních antioxidantů (glutacion, kyselina močová, koenzym Q atd.) jsou v centru pozornosti látky přírodního původu, přijímané s potravou. V první řadě jsou to antioxidantní vitaminy C, E a karotenoidy, v poslední době je velký význam přikládán dalším, zejména polyfenolickým látkám, jejichž zdrojem jsou zelenina, ovoce, vláknina, čaje, vína, aromatické a léčivé rostliny.

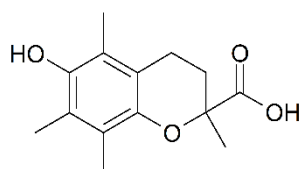
Většinu přírodních antioxidantů přijímáme jako součást složitých směsí, jejichž složky mohou reagovat s různými radikály různými mechanismy a mohou vzájemně na sebe působit synergicky i inhibičně. Proto je snaha charakterizovat antioxidantní aktivitu, (tedy schopnost směsi látek inhibovat oxidační degradaci různých sloučenin) směsných vzorků jako celku.

Metody stanovení mohou být kategorizovány do dvou skupin – metody hodnotící schopnost eliminovat radikály (např. ABTS, DPPH – hodnotí eliminaci syntetických stabilních radikálů) a metody posuzující redoxní vlastnosti látek (např. FRAP – odráží pouze schopnost redukovat ion  $\text{Fe}^{3+}$  a s celkovou antioxidantní aktivitou nemusí korelovat).

V souvislosti s analýzou potravin byl zaveden pojem celková antioxidantní aktivita (TAA - total antioxidant activity) – pojem, který kvantifikuje kapacitu vzorku biologického materiálu eliminovat volné radikály [58,59,60,61,62,63].



Obrázek 8: Redukce radikálu DPPH



Obrázek 9: Molekula standardu - syntetického derivátu vitamínu E s názvem TROLOX (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2- karboxylová kyselina)

## 6 SENZORICKÁ ANALÝZA

Pomocí měření, analýzy a odezvy lidských smyslů – chuť, čich, zrak, hmat, sluch na jednotlivé podněty je možno dosahovat výsledků vědecké disciplíny sensorické analýzy. Sensorická analýza má v praxi uplatnění nejen v potravinářství, ale i například v kosmetice a dalších odvětvích. Sensorická analýza nabízí možnost rychlého výsledku, tedy je používána při procesu kontroly jakosti a bezpečnosti potravin [64].

Senzorická analýza je důležitou vědní disciplínou zejména v oblasti obchodu. Například pomocí konzumentských zkoušek dovede výrobce odhadnout určité preference chutí dané skupiny lidí a následně výrobek tomu přizpůsobit a zvýšit tak své zisky. Stejně tak má sensorická analýza uplatnění při analýze konkurenčních výrobků. Zde je ale zapotřebí zkušených posuzovatelů, kteří dovedou vyhodnotit, jaké suroviny byly pro výrobu použity a tím pomoci firmě v konkurenčním boji [64].

Panel provádějící sensorické hodnocení se dle stupně odbornosti od nejnižšího dělí na nezkušeného posuzovatele, zaškoleného posuzovatele, vybraného posuzovatele a experta (ten je dělen dále na experta posuzovatele a specializovaného experta posuzovatele). Na první z nich se nevztahují žádné bližší požadavky a je vhodné je použít právě například k zjištění preferencí spotřebitele a běžného konzumenta. Z druhé strany specializovaný expert je již člověk, který musí na základě normy splňovat určitá kritéria a je tedy schopen vykonávat sensorickou analýzu výrobku a vyhodnocovat a předvídat vlivy obměn, týkajících se surovin, receptur, skladování atp. [64].

## 7 ZÁKLADY KONZERVACE POTRAVIN

Cílem konzervace, coby technologického procesu je zvýšení údržnosti potravin. Ovšem nejenom to, dalšími cíli jsou zachování hygienické a zdravotní nezávadnosti. Konzervace snižuje nebo zastavuje rozkladnou činnost mikroorganismů, enzymů a fyzikálně-chemických činidel. Dle působení na zmíněné faktory se dělí na metody ničící mikroorganismy a na metody pozastavující jejich činnost. Konzervace lze provést biologickou, chemickou a fyzikální cestou [47,65].

Mezi činitele působící zkázu potravin tedy patří působení mikroorganismů a enzymů, ale i vysychání. Vysycháním se rozumí ztráta vody, jenž je doprovázena změnami ovlivňujícími jakost potraviny a vedou k ekonomickým ztrátám [66,67].

Fyzikální metody jsou například sušení. Při této metodě konzervace se snižuje obsah vody v ovoci a tím je dosaženo delší údržnosti. Chemické metody jsou založeny na přidavku chemikálie v koncentraci, jenž nemá negativní vliv na lidský organismus, ale současně potlačuje růst mikroorganismů. Biologické metody jsou poté založeny na principu kvašení. Tedy, na mikrobiálním rozkladu cukrů a následným hromaděním látek z nich vzniklých jako je etanol, organické kyseliny a další, které působí jako konzervační činidla [47,68].

### 7.1 Konzervace sníženou teplotou

Konzervace nízkými teplotami je účinná díky tomu, že se snižuje rychlost biochemických reakcí mikroorganismů i látkových systémů. Citlivost na chlad a nízké teploty je různá dle mikroorganismů. Enzymy nejsou ničeny nízkými teplotami, pouze dochází k zpomalení činnosti. Tento děj je reverzibilní, tedy po vyjmutí potraviny z chladu a vystavení vhodným podmínkám začnou opět probíhat enzymatické reakce, které mj. pozvolna probíhají i při teplotách  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  [68].

Chladírenský způsob úchovy ovoce je nejšetrnějším způsobem, jak uchovat produkty v jejich přirozeném, čerstvém stavu prakticky po dobu několika dnů, či týdnů. Vliv snížených teplot se projeví zpomalením životních procesů [66].

Teplota v chladicím mediu se pohybuje od  $0$  do  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  a je důležité, aby teplota neklesla pod bod mrazu, aby nedošlo k poškození chladem. Relativní vlhkost by neměla klesnout pod  $80\%$ . Pro každý druh ovoce jsou stanoveny ideální podmínky skladování o parametrech, jako je teplota, relativní vlhkost, způsob balení, rychlost proudění vzduchu atp. Například zralý banán lze skladovat při teplotě  $4,5 - 7\text{ }^{\circ}\text{C}$  při  $90\%$  relativní vlhkosti vzduchu po dobu  $2 - 4$  týdnů [69].

## 7.2 Složení atmosféry

Složení okolního vzduchu má podstatný vliv na intenzitu buněčného dýchání. Při zvýšení obsahu CO<sub>2</sub> v ovzduší a snížení obsahu kyslíku dojde ke zpomalení dýchání. Intenzita dýchání se omezuje teprve tehdy, když obsah kyslíku při teplotě 0 až 1,7 °C klesne na nižší hodnotu než 8 %.

Složení atmosféry lze řídit dvěma způsoby:

Biologickou cestou – za každou prodýchanou molekulu kyslíku se vrátí do ovzduší molekula oxidu uhličitého. Ovšem obsah kyslíku nesmí klesnout pod 2 – 3 obj. %.

Nebiologická cesta, která je v praxi používanější, je založena na ovlivnění atmosféry buď vypouštěním plynného dusíku, nebo vyvíječem atmosféry [68,69].

Dále lze atmosféru upravit volbou vhodného obalu. Cílem je vytvořit v ohraničeném prostoru určité mikroklimatické podmínky. V běžné praxi se jedná o uzavření do sáčků a následné uložení v plastových přepravkách do chladících skladů. To zapříčiní podstatně nižší hmotnostní ztráty, udrží lepší vzhled a konzistenci a zachová vyšší nutriční hodnoty [66].

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



## 8 CÍL PRÁCE

Cílem práce byla senzorická analýza vlastnoručně vyrobených ovocných salátů, stanovení obsahu polyfenolů a antioxidační aktivity u jednotlivých druhů ovoce v salátech obsažených. Těmto třem cílům se věnují následující kapitoly 8.1, 8.2.

### 8.1 Senzorická analýza

Cílem senzorické analýzy bylo vytvoření a hodnocení salátů připravených bez přidání medu, či citronu, ale i kombinace tyto složky obsahující. Šetření bylo provedeno formou dotazníku.

Bylo potřeba zjistit, jaké jsou preference nejen chuťové, čichové, ale i požadavky na texturu vybraných respondentů a ty poté porovnat s výsledky měření obsahu polyfenolů a antioxidační aktivity. Z těchto parametrů by mělo být zřetelné, jaké jsou preference spotřebitelů a bylo by možno doporučit určitý druh salátu s vysokým obsahem polyfenolů a s vysokou antioxidační aktivitou, což má pozitivní vliv na zdravotní stránku obyvatelstva. Zkoumanými oblastmi byly následující:

- Hodnocení pomocí chutě a vůně salátů
- Hodnocení textury salátů
- Celkový dojem ze salátů
- Pravidelnost konzumace tropického a subtropického ovoce

### 8.2 Obsah polyfenolických látek a antioxidační aktivita

Dalším cílem práce bylo zjistit celkový obsah polyfenolických látek v testovaných druzích ovoce a změřit antioxidační aktivitu. Pozornost byla také věnována tomu, jak se obsah polyfenolických látek a antioxidační aktivita mění v průběhu skladování po několik dní při různých podmínkách. Také bylo zkoumáno, zdali smícháním dvou druhů ovoce, či přidáním citronu a medu, dojde k ovlivnění těchto parametrů ve směsi oproti ovoci samotnému.

## 9 MATERIÁL

### 9.1 Použité chemikálie a přístroje

DPPH - Sigma - Aldrich, Folin – Ciocalteu činidlo – Sigma - Aldrich, uhličitan sodný bezvodý – Petr Lukeš (ČR), kyselina askorbová - Sigma - Aldrich, metanol - Petr Lukeš, ČR, kyselina gallová - Sigma - Aldrich, přístroj SPECORD 50+, vodní lázeň s třepacím nástavcem - MEMMERT, váha – KERN aes.

### 9.2 Příprava vzorků

Vzorky byly nakoupeny v obchodní síti. Z části z nich byly připraveny saláty přidáním dalších ingrediencí (med, citron), část zavakuována a vše uloženo a skladováno v lednici.

Byly pozorovány jednotlivé ovoce zvlášť a dále byly vyrobeny saláty, které byly rovněž sledovány. Salát byl vždy připraven pouze ze dvou druhů ovoce v poměru 1:1. Byly připraveny saláty banán s avokádem, banán s ananasem, pomeranč s mangem.

K označení ovocných druhů a salátů byly použity tyto zkratky:

B – banán, Avo – avokádo, Ana – ananas, P – pomeranč, M – mango, m – med, c – citron.

Přídavek medu na 500 g salátu činil: 13,20g

Přídavek citronu na 500 g salátu činil: 11,00 g

## 10 METODIKA

### 10.1 Senzorická analýza

Předmětem sensorické analýzy bylo získat informace od výzkumného souboru o jejich preferencích k testovaným salátům. Sběr dat byl anonymní a proběhl formou sensorické analýzy, na jejímž základě subjektivních názorů jednotlivých sensorických posuzovatelů lze získat objektivní výsledky o zkoušených vzorcích [64]. Hodnocení probíhalo po dvou skupinách po 15 respondentech, vždy v odpoledních hodinách s cílem dosáhnout co nejlepších světelných podmínek v místnosti. Respondenti byli obeznámeni se základními pravidly hodnocení a byli informováni, že minimálně dvě hodiny před samotnou analýzou nesmí kouřit, pít kávu, či jiné výrazné alko i nealko nápoje, jíst kořeněná, či pikantní jídla.

Kromě průvodních informací a demografických ukazatelů sloužícím k rozřazení výzkumného souboru bylo respondentům předloženo 12 tabulek na archu papíru, do kterých zapisovali své výsledky na základě jejich hodnocení. Výzkum neobsahoval žádnou otevřenou otázku a byl stanoven formou zjišťovacích otázek, anebo možností výběru z několika nabízených možností. Respondenti tedy hodnotili pouze pomocí 4 jednoduchých parametrů – naprosto vyhovující, přijatelné, nevyhovující, naprosto nevyhovující každý ze tří salátů v několika proměnných, jako chuť, čichový vjem, textura a celkový dojem [9].

Získaná data ze sensorické analýzy byla zpracována v prvotní fázi ručně a poté jim byla udána forma pomocí počítačového programu Microsoft Excel. K následnému vyhodnocení bylo použito základních statistických metod.

#### 10.1.1 Výzkumný soubor

Výzkumného šetření se zúčastnilo 30 náhodně vybraných lidí obou pohlaví – mužů i žen. Žádný z vybraných se dříve nezúčastnil sensorického hodnocení na vysoké úrovni. Zde byly pominuty konzumentské zkoušky v rámci zavádění nového produktu v supermarketech apod. Proto byl proveden úvod do sensorické analýzy a vysvětleny základní pravidla hodnocení a degustace pomocí organoleptických vlastností.

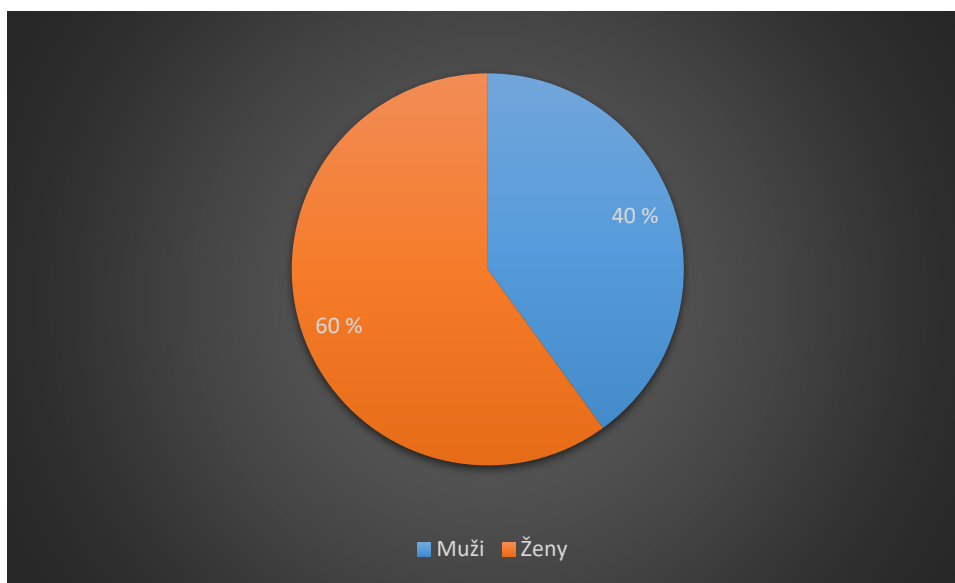
Výzkum se odehrál ve dvou dnech a byl rozdělen po 15 respondentech. Tak bylo učiněno z důvodu omezené kapacity místnosti k hodnocení určené. V ideálním případě by bylo vhodné provést hodnocení se všemi zároveň v rámci zachování vyšší objektivity a faktu, aby měli naprosto stejné vzorky bez rozdílů stupně zralosti, obsahu cukru, kyselosti a jiné.

Jelikož došlo k opakování v jiný den, je možno počítat s menší chybou, která by však neměla mít zásadní vliv na výsledky analýzy.

Pro lepší přehlednost byl použit pouze jeden typ grafů. V nich jsou následně zobrazeny jednotlivé průvodní informace o testované skupině. V testovaném vzorku lidí byla převaha žen a to v poměru 3:2. Ženy jsou více citlivé na vůně a barvy. Ženy mají lepší barevné spektrum, což je dáno lepším překrýváním frekvenčních spekter čípků, kódovaných geny v chromozomech X, které, mají ženy dva, oproti jednomu mužskému Y [70].

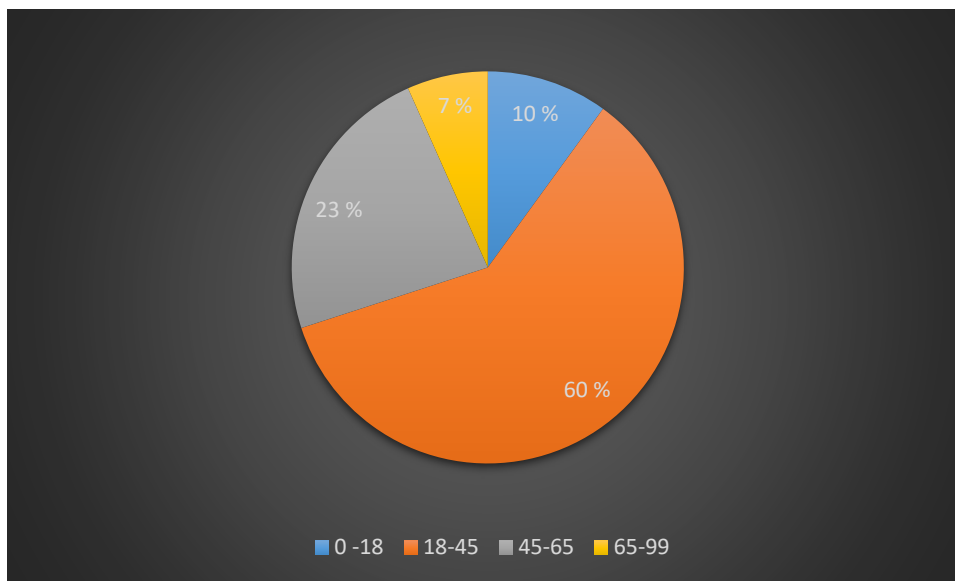
Ženy lépe vnímají čichem a chutí. Lidské tělo je schopno pomocí deseti tisíc chuťových receptorů rozeznávat nejméně čtyři hlavní chutě – sladké a slané pomocí receptorů na špičce jazyka, kyselé po stranách jazyka a hořké vzadu na jazyku. Dále se uvádí chuť umami [9].

Muži nejlépe rozeznávají chuť hořkou, která v ústech způsobí velkou distribuci slin a zvýší distribuci chuti po celé ploše úst. Ženy mnohem lépe rozeznávají chuť sladkou. To mělo význam pro praktický život v historii. Když ženy sbíraly ovoce, musely citlivě posuzovat požitelnost a zralost plodů [9].



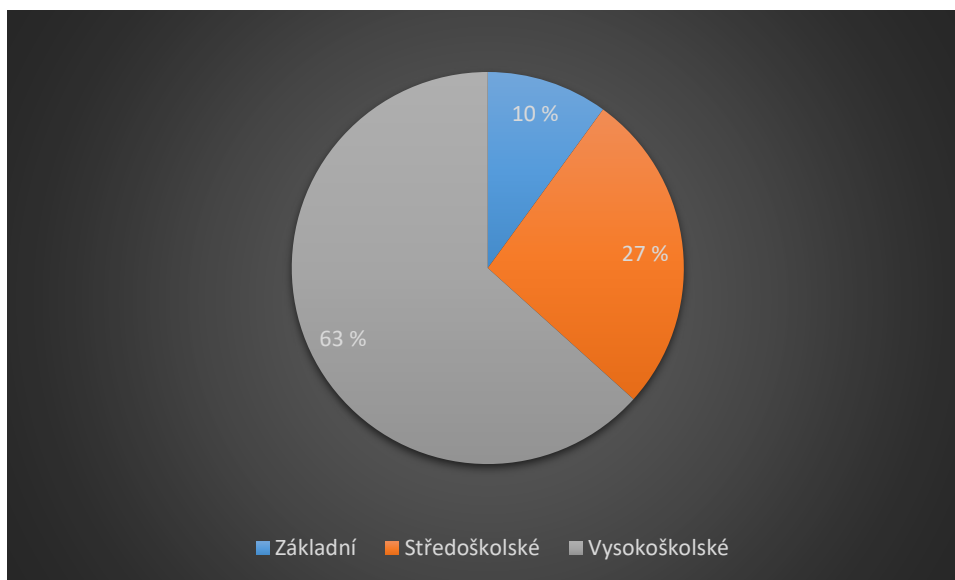
Obrázek 10: Zastoupení respondentů dle pohlaví

Z obrázku 11 je vidět věkové zastoupení. Nejvíce početnou skupinu tvořili lidé ve věkovém rozpětí od 18 do 45 let. Skupina obsahovala více než 80 % lidí v produktivním věku tedy od 18 – 65 let.



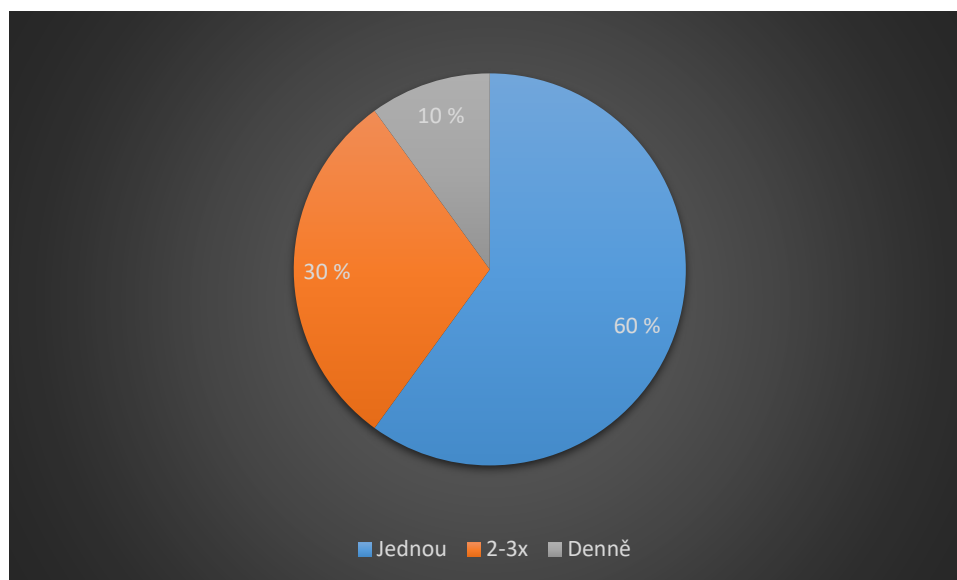
Obrázek 11: Zastoupení respondentů v jednotlivých věkových skupinách

Většina respondentů byla vysokoškolsky vzdělaná, což může mít vliv na výsledek. Jednak předpoklad vyššího vzdělání může znamenat vyšší výdělky a vyšší rozhled i například v jídle. Jednak je rovněž vyšší předpoklad, že se vysokoškolsky vzdělaný člověk spíše dozví informace o nových exotických plodech v rámci vzdělání.



Obrázek 12: Zastoupení respondentů dle dosaženého vzdělání

Ze zjištění o pravidelnosti konzumace vyplývá, že všichni z výzkumného souboru konzumují ovoce alespoň jednou týdně. Přičemž 40 % z nich v pravidelných intervalech, či vícekrát za týden. Je tedy patrné, že dovezené ovoce z tropů a subtropů má již nezastupitelné místo na místním trhu a hraje zde významnou roli.



Obrázek 13: Zastoupení respondentů dle pravidelnosti konzumace ovoce tropů a subtropů

## 10.2 Příprava extraktu

0,7 g vzorku bylo po homogenizaci vyextrahováno v 8 ml extrakční směsi (voda:metanol – 70:30) třepáním ve vodní lázni při 50 °C po dobu 60 minut. Poté byly vzorky ochlazeny a zfiltrovány do lékovek a uloženy v lednici.

## 10.3 Obsah polyfenolických látek

### Stanovení celkového obsahu polyfenolů metodou s Folin-Ciocalteu činidlem – TPC (Total Phenolic Content)

Fenoly (neselektivně mono- i polyfenoly) jsou v alkalickém prostředí oxidovány Folin-Ciocalteu činidlem. Toto činidlo je tvořeno směsí kyseliny fosforečno-wolframové ( $H_3PW_{12}O_{40}$ ) a kyseliny fosforečno-molybdenové ( $H_3PMo_{12}O_{40}$ ), která se po oxidaci fenolů redukuje na směs (polymerní komplex) modrých oxidů wolframu ( $W_8O_{23}$ ) a molybdenu ( $Mo_8O_{23}$ ). Dochází tedy ke snížení oxidačního čísla molybdenu. Folin-Ciocalteu činidlo nereaguje specificky s fenoly, ale i s většinou redukujících molekul (např. kyselina askorbová), TPC je tedy výborně korelován s ostatními testy pro stanovení antioxidační aktivity.

Vytvořené modré zbarvení silně absorbuje v oblasti  $\lambda = 765$  nm a je úměrné celkovému množství původně přítomných fenolových sloučenin.

Vlastní měření vzorků nebo kalibrační křivky:

do zkumavky:

300 $\mu$ l (100 $\mu$ l, nebo jinak) extraktu vzorku nebo standardu

4 ml destilované vody

0,25 ml Folin-Ciocalteu činidla

Jako poslední, nejlépe po 3 min. 0,75 ml 20 % Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

promíchat, měřit po 30 minutách

pokud je vzorek zakalený, filtrovat přes syringe filtr

Měření:

- $\lambda=765$  nm
- slepý vzorek – blank: vše bez extraktu vzorku.
- Měřit každý vzorek 2x vedle sebe, tzn. každý extrakt vzorku do 2 zkumavek, výsledky zprůměrovat.

**Kalibrace:**

Byla provedena metodou kalibrační přímky

standard: kyselina gallová v extrakčním činidle

ředění: 500 mg.l<sup>-1</sup>, 300 mg.l<sup>-1</sup>, 200 mg.l<sup>-1</sup>, 100 mg.l<sup>-1</sup>, 50 mg.l<sup>-1</sup>, 30 mg.l<sup>-1</sup>, 20 mg.l<sup>-1</sup>  
[49,50,51,52].

## 10.4 Antioxidační aktivita

Metoda spočívá v reakci testované látky s DPPH (stabilní volný radikál 1,1-difeny1-2-pikrylhydrazyl). V metanolovém roztoku je v barevné radikálové formě DPPH• a vykazuje silnou absorpci v UV/VIS spektru. Redukce DPPH antioxidantem se projevuje odbarvením roztoku, které se měří spektrofotometricky při  $\lambda = 515$  nm.

*Zásobní roztok DPPH:* 0,024 g DPPH do 100 ml metanolu, lze uchovat v mrazáku-18°C  
stačí asi na 30 vzorků 2x vedle sebe

*Pracovní roztok DPPH:* 10 ml zásobního roztoku DPPH  
45 ml metanolu

(nebo namíchat v tomto poměru větší množství dle počtu měřených vzorků)

Do kádinky:

210 µl extraktu vzorku

4 ml pracovního roztoku

dát na 60 minut do tmy

Měření:

- $\lambda = 515 \text{ nm}$
- slepý vzorek – blank: metanol
- 1) změřit absorbanci pracovního roztoku proti metanolu =  $A_0$
- 2) změřit vzorky proti metanolu =  $A_1$

Výpočet:

$$\text{Úbytek absorbance (\%)}: \frac{A_0 - A_1}{A_0} \cdot 100$$

**Kalibrace:**

Byla provedena metodou kalibrační přímky.

standard: kyselina askorbová v metanolu nebo v případě obilovin vhodnější Trolox v metanolu

ředění: 200 mg.l<sup>-1</sup>, 160 mg.l<sup>-1</sup>, 120 mg.l<sup>-1</sup>, 80 mg.l<sup>-1</sup>, 60 mg.l<sup>-1</sup>, 40 mg.l<sup>-1</sup> [58,59,60,61,62,63].



## 11 VÝSLEDKY

### 11.1 Senzorická analýza

V této části práce jsou uvedeny tabulky s jednotlivými výsledky hodnocení. Pro přehlednost byla zachována stejná forma pro všechny výsledkové tabulky. Jako vyhodnocovací parametr byl zvolen součet hodnot naprosto vyhovující a přijatelná. Saláty s nejvyšší hodnotou jsou poté spotřebiteli vnímány jako nejlepší vždy v dané kategorii – chuť, vůně, textura.

Na závěr bylo provedeno hodnocení celkového dojmu ze salátů a opět stejnou metodou vyhodnoceno, který salát je pro daný výzkumný soubor nejpříjemnější.

Jako poslední poté bylo porovnáno skóre z celkového dojmu salátů bez ohledu na možné přídavky. Tedy byly sečteny celkové hodnoty Naprosto vyhovující a Přijatelná pro každý salát zvlášť. Z těchto čísel by poté mělo být patrné, zda je nějaká kombinace ovoce do salátu vhodná více a jiná méně.

#### 11.1.1 Hodnocení salátů dle chuti

Byl očekávaný trend, že nejlepšího hodnocení dosáhnou všeobecně kombinace s vyšším obsahem cukru a vyšším stupněm sladkosti.

Z tabulky je vidno, že nejvyšší preference má kombinace salátu banán s avokádem a přídavkem medu. To je možné vysvětlit nepříliš výraznou chutí avokáda, které v gastronomii potřebuje k dochucení nejrůznější přísady, ať už je to cibule, citron, koření a další. Avokádo obsahuje tuky a oleje, které jsou nositeli chuti. Je proto možné, že přídavek medu ve výzkumném souboru vzbudil příjemné chuťové vjemy. Tento fakt je možno ověřit i na kombinaci banán a avokádo s citronem, jejichž hodnoty jsou taktéž vyšší než hodnoty samotného banánu s avokádem. Je rovněž možné se domnívat, že i banán i avokádo jsou poměrně těžké složky k trávení, neboť banán obsahuje vysoké množství škrobu, který je hůře stravitelný než jednoduché cukry a avokádo obsahuje tuky a oleje, které jsou rovněž pomaleji stravitelné než sacharidy všeobecně. Proto je možné, že člověk podvědomě preferuje med například z důvodu enzymů v něm obsažených, či preferuje kyseliny z citronu pro lepší trávení.

Tabulka 1: Chuťové preference salátu z banánu a avokáda

Ovocný salát	Naprosto vyhovující	Přijatelná	Nevyhovující	Naprosto nevhovující
Banán + Avokádo	10	9	7	4
Banán + Avokádo med	12	10	6	2
Banán + Avokádo citrón	14	6	6	4

Z výsledků hodnocení pro banán a ananas vyplývá, že nejlépe hodnocenou kombinací salátu se stala kombinace s přidavkem medu. Lidé všeobecně preferují sladkou chuť, což je zakořeněno již od historie v našich genech. Salát banán a ananas s přidavkem citronu byl nejvíce respondenty označen jako naprosto nevyhovující, a to může být z důvodu již tak vysokého obsahu kyselin v ananasu (citronová, jablečná) a přidavkem dalších kyselin obsažených v citronu tak mohlo dojít k nežádoucímu efektu. Tedy v chuťových preferencích dopadl nejlépe banán s ananasem s medem.

Tabulka 2: Chuťové preference salátu z banánu a ananasu

Ovocný salát	Naprosto vyhovující	Přijatelná	Nevyhovující	Naprosto nevyhovující
Banán + Ananas	15	10	2	3
Banán + Ananas med	19	8	3	0
Banán + Ananas citron	17	7	2	4

V případě hodnocení salátu z manga a pomeranče dosáhl nejvyššího hodnocení salát složen pouze z ovoce bez dalších přísad. To je možné zdůvodnit vhodným zastoupením sacharidů v mangu (cca 16 g sacharidů/100 g porci manga) a vhodným zastoupením kyselin (například kyselina pantotenová a listová). Je možné soudit, že toto spojení se jeví spotřebiteli jako nejvhodnější. Poté spotřebitelé hodnotili v sestupném pořadí kombinaci s medem, a nakonec s citronem.

Tabulka 3: Chuťové preference salátu z pomeranče a manga

Ovocný salát	Naprosto vyhovující	Přijatelná	Nevyhovující	Naprosto nevyhovující
Pomeranč + Mango	18	10	1	1
Pomeranč + Mango med	16	9	3	2
Pomeranč + Mango citron	14	8	6	2

V celkovém hodnocení chuti se z velké části potvrdil očekávaný trend a to sice, že nejlépe budou hodnoceny saláty a kombinace s vyšším obsahem sacharidů a vyšším stupněm sladkosti, což je patrné z jednotlivých tabulek. Je tedy možné se domnívat, že lidé mají zakořeněno již z historie, že sladké věci jim činí příjemné chuťové vjemy.

### 11.1.2 Hodnocení salátů dle vůně

Byl očekáván trend, že nejlépe budou hodnoceny saláty, které budou složeny pouze z ovoce, a to vzhledem k tomu, že budou evokovat známé čichové podněty spojené s ovocem a čerstvostí a nebude v nich figurovat další element, který by mohl sensoriku činit obtížnější.

Z hodnocení banánu s avokádem je vidno, že shodně 24 respondentů označilo salát s přidavkem citronu za nejvhodnější. Při dalším pohledu na parametr „nevyhovující“ je vidno,

že vyššího hodnocení dosáhl salát s přidavkem citronu, tedy je lépe hodnocen, neboť má nižší hodnotu v parametru „naprosto nevyhovující“. Zde je možné usuzovat, že výzkumný soubor preferoval komplexnější čichový vjem, který byl umocněn přidavkem citronu a těkavých látek v něm obsažených nad samotným salátem bez přidavku dalších komponent.

Tabulka 4: Preference vůně salátu z banánu a avokáda

Ovocný salát	Naprosto vyhovující	Přijatelná	Nevyhovující	Naprosto nevyhovující
<b>Banán + Avokádo</b>	12	12	3	3
<b>Banán + Avokádo med</b>	13	9	4	4
<b>Banán + Avokádo citrón</b>	14	10	5	1

Z hodnocení vůně banánu a ananasu dosáhl nejvyššího skóre salát s přidavkem medu. Zřejmě výzkumný soubor preferoval kombinaci více vůní, která ve výsledku vytvořila harmonickou kombinaci ovoce podpořenou o slabě sladkou vůni medu.

Tabulka 5: Preference vůně salátu z banánu a ananasu

Ovocný salát	Naprosto vyhovující	Přijatelná	Nevyhovující	Naprosto nevyhovující
<b>Banán + Ananas</b>	12	12	3	3
<b>Banán + Ananas med</b>	20	7	2	1
<b>Banán + Ananas citron</b>	15	9	3	3

Salát složený z pomeranče a manga dopadl v hodnocení vůně nejlépe, to je možno zdůvodnit vhodnou kombinací aromatických látek v mangu a pomeranči. Velmi podobných výsledků dosáhly další dvě možnosti – tedy s přidavkem medu a citronu.

Tabulka 6: Preference vůně salátu z pomeranče a manga

Ovocný salát	Naprosto vyhovující	Přijatelná	Nevyhovující	Naprosto nevyhovující
<b>Pomeranč + Mango</b>	19	8	3	0
<b>Pomeranč + Mango med</b>	14	11	4	1
<b>Pomeranč + Mango citron</b>	13	9	6	2

Je možné se domnívat, že vybraný soubor spíše preferoval komplexnější vůně s vyššími obsahy aromatických a těkavých látek. To je vidno na výsledcích, kdy nebyl potvrzen očekávaný trend a všeobecně přidavky medu a citronu způsobily příjemné čichové vjemy. Nelze tedy říci, že spotřebitelé preferují jednodušší známé vůně. Dá se předpokládat, že jim působí dobře na čichové vjemy vůně doplněna dalšími aromaty a vůněmi.

### 11.1.3 Hodnocení salátů dle textury

Byl očekáván trend, že nejlépe budou hodnoceny struktury dobře rozmělnitelné v ústech. Z tabulky 7 je vidno, že nejlépe byla hodnocena textura banánu s avokádem a citronem nejen součtem naprosto vyhovující, ale i jako nevyhovující jej označilo nejméně respondentů.

Tabulka 7: Hodnocení textury salátu z banánu a avokáda

Ovocný salát	Naprosto vyhovující	Přijatelná	Nevyhovující	Naprosto nevhovující
Banán + Avokádo	10	11	7	2
Banán + Avokádo med	11	8	8	3
Banán + Avokádo citrón	12	10	5	3

U salátu složeného z banánu a ananasu byly všechny saláty hodnoceny podobně co týká textury. Nejlépe však dopadli banán s ananasem a banán s ananasem s přídavkem medu.

Tabulka 8: Hodnocení textury salátu z banánu a ananasu

Ovocný salát	Naprosto vyhovující	Přijatelná	Nevyhovující	Naprosto nevhovující
Banán + Ananas	14	10	1	5
Banán + Ananas med	17	7	2	4
Banán + Ananas citron	14	7	3	6

Z tabulky 9 je vidět hodnocení textury salátů z pomeranče a manga a přídavků medu a citronu. Nejlépe byl hodnocen salát bez přídavků.

Tabulka 9: Hodnocení textury salátu z pomeranče a manga

Ovocný salát	Naprosto vyhovující	Přijatelná	Nevyhovující	Naprosto nevhovující
Pomeranč + Mango	16	8	3	2
Pomeranč + Mango med	15	8	4	3
Pomeranč + Mango citron	12	9	4	5

Trend stanovený před analýzou nebyl potvrzen a spíše lepších výsledků dosáhly saláty s propojením více struktur jako je vláknitá s tužší, než že by výzkumný panel upřednostnil máslovitou, či dobře mělnitelnou strukturu v ústech. Je možno se domnívat, že konzument preferuje spíše komplexní zážitek při stravování se a proto volí složitější kombinace, co se textury týká.

#### 11.1.4 Celkový dojem ze salátů

Byl očekáván celkový výsledek spíše ve prospěch aromatictějších kombinací s příjemným aroma a exotickou chutí typickou pro ovoce tropů a subtropů se spíše sladkými tony.

Co se celkového dojmu ze salátů týká, tak v saláty z banánu a avokáda včetně přísad dopadly všechny saláty velice podobně, tedy se nedá jednoznačně určit nějaká konkrétní preference.

Tabulka 10: Hodnocení celkového dojmu salátu z banánu a avokáda

Ovocný salát	Naprostο vyhοvujícί	Přijatelná	Nevyhοvujícί	Naprostο nevhοvujícί
Banán + Avokádo	9	13	6	2
Banán + Avokádo med	11	10	6	3
Banán + Avokádo citrón	12	10	5	3

V tabulce 11 jsou výsledky celkového dojmu ze salátů obsahujících banán a ananas. Zde se již dá určit, že nejlépe byl hodnocen ovocný salát připraven z banánu a ananasu s přísadkou medu. A poté na podobně preferenční hladině zbylé dva saláty.

Tabulka 11: Hodnocení celkového dojmu salátu z banánu a ananasu

Ovocný salát	Naprostο vyhοvujícί	Přijatelná	Nevyhοvujícί	Naprostο nevhοvujícί
Banán + Ananas	13	11	3	3
Banán + Ananas med	18	9	2	1
Banán + Ananas citron	15	8	3	4

Výsledky salátu pomeranč mango jsou ve prospěch samostatného salátu a až poté hovoří pro přísadky další komponentů do salátu.

Tabulka 12: Hodnocení celkového dojmu salátu z manga a pomeranče

Ovocný salát	Naprostο vyhοvujícί	Přijatelná	Nevyhοvujícί	Naprostο nevhοvujícί
Pomeranč + Mango	17	8	3	2
Pomeranč + Mango med	14	10	4	2
Pomeranč + Mango citron	13	9	5	3

Trend byl potvrzen a nejlepší kombinací pro většinu konzumentů byla ta nejběžnější, a to banánu a ananasu s přísadkou medu. To vysvětlíme například tím, že konzument je v kontaktu s těmito plody častěji než s avokádem a mangem. Navíc u avokáda je většinou chuť spojena se slanými pokrmy a u manga je nesmírně důležitá odrůda a stupeň zralosti.

Dále je možno tento fakt podpořit přidáním medem, který má sladkou medovou vůni, která v člověku všeobecně evokuje příjemné pocity a chuť k jídlu.

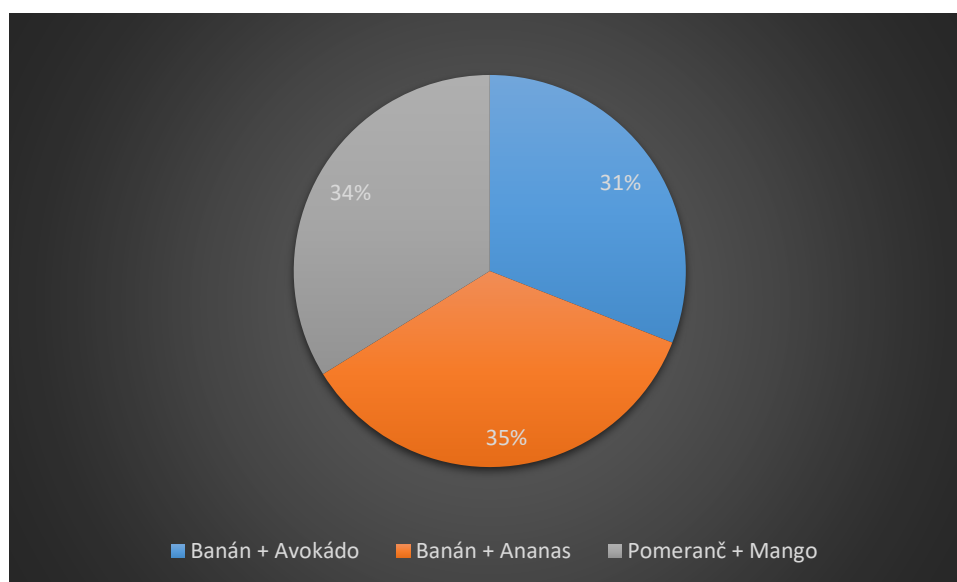
### 11.1.5 Zhodnocení výsledků senzorické analýzy

V celkovém hodnocení salátů dopadly nejlépe kombinace salátu obsahujícím jako hlavní složku banán a ananas, a to včetně kombinací s medem a citronem. Poté pomeranč a mango, a nakonec kombinace banánu a avokáda. Výsledky tohoto zjištění jsou vidět v obrázku 14.

Nejvíce panelu chutnal salát složený pouze z manga a pomeranče. Ve vůni byla nejvíce oceněna kombinace banánu s anansem a medem a poté pomeranč s mangem. Textura většiny salátů byla hodnocena velmi podobně u všech salátů a nedá se z ní jednoznačně určit nějaký statisticky významný výsledek. V celkovém dojmu hodnocení spotřebitelem byl nejlépe ohodnocen salát složený z banánu a ananasu s přídavkem medu.

Nejméně konzumenti ocenili všeobecně kombinace banánu a avokáda, a to ve většině zkoumaných parametrech a celkově dosahovaly tyto kombinace nejnižších hodnot.

Celkově se ale dá na základě analýzy říci, že konzumenti měli velmi pozitivní a kladný vztah k ovoci a salátům z tropických a subtropických plodů připravených. To bylo potvrzeno v otázce s nucenou volbou, kde každý z tázaných konzumuje alespoň jednou týdně ovoce tropů a subtropů.



Obrázek 14: Celkové hodnocení; procento respondentů, kteří daný salát označili jako naprosto vyhovující či přijatelný.

## **11.2 Obsah polyfenolických látek**

### **11.2.1 Výsledky a diskuze**

V tabulce 13 jsou uvedeny průměrné hodnoty obsahu polyfenolů v jednotlivých vzorcích salátů a ovoce s přísadky medu a citronu včetně směrodatných odchylek. Hodnoty první den byly stejné pro vakuum i měření z lednice, neboť měření proběhly z jednoho vzorku.

Tabulka 13: Výsledky měření obsahu polyfenolů ve vzorcích

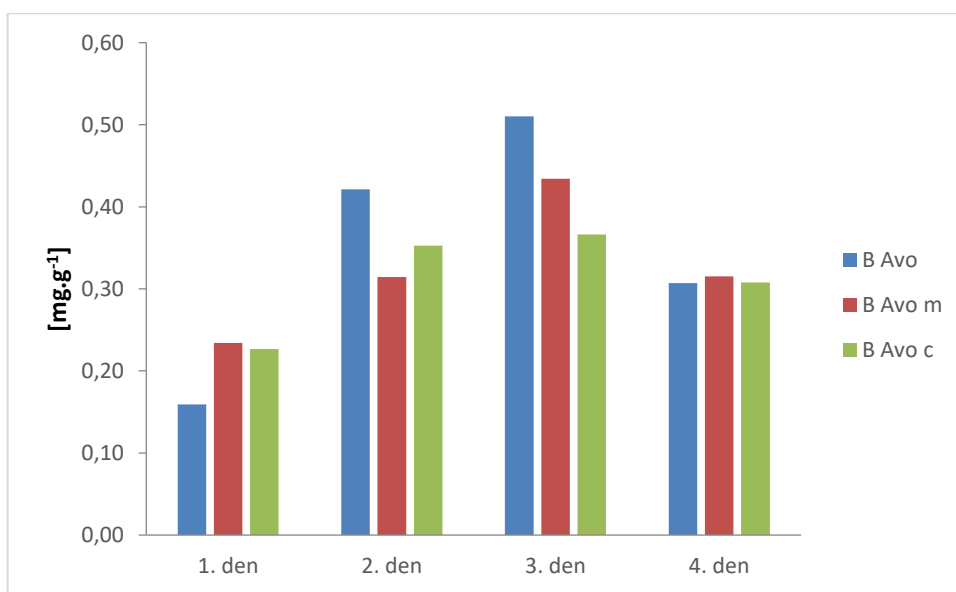
Vzorek	1.den lednice		2.den lednice		2.den vakuum		3.den lednice		3.den vakuum		4.den lednice		4.den vakuum	
	obsah PP [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>	obsah PP [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>	obsah PP [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>	obsah PP [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>	obsah PP [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>	obsah PP [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>	obsah PP [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>
BAVo	0,16	0,01	0,42	0,04	0,58	0,02	0,51	0,05	0,54	0,01	0,31	0,06	0,59	0,02
BAVo m	0,23	0,02	0,31	0,05	0,47	0,02	0,43	0,04	0,40	0,06	0,32	0,00	0,61	0,05
B Avo c	0,23	0,02	0,35	0,06	0,42	0,08	0,37	0,04	0,37	0,02	0,31	0,03	0,53	0,01
B Ana	0,86	0,02	0,74	0,03	0,61	0,00	0,66	0,05	0,66	0,03	0,51	0,01	0,73	0,02
B Ana m	0,70	0,03	0,60	0,05	0,61	0,00	0,71	0,03	0,60	0,02	0,50	0,02	0,62	0,03
B Ana c	0,70	0,01	0,71	0,02	0,62	0,02	0,70	0,01	0,71	0,00	0,55	0,01	0,66	0,03
P M	0,84	0,06	0,77	0,05	0,74	0,02	0,76	0,05	0,76	0,01	0,62	0,01	0,69	0,03
P M m	0,81	0,04	0,80	0,04	0,77	0,02	0,65	0,01	0,93	0,05	0,59	0,04	0,67	0,04
P M c	0,74	0,04	0,77	0,01	0,89	0,10	0,73	0,01	0,87	0,05	0,69	0,00	0,80	0,00
Mango	0,53	0,02	0,34	0,02	0,78	0,01	0,56	0,01	0,56	0,02	0,46	0,00	0,52	0,00
Mango m	0,53	0,03	0,48	0,01	0,44	0,01	0,59	0,01	0,50	0,02	0,42	0,03	0,49	0,06
Mango c	0,44	0,02	0,43	0,01	0,46	0,01	0,50	0,00	0,44	0,00	0,46	0,05	0,43	0,04
Ana	1,08	0,01	1,07	0,05	0,83	0,00	1,03	0,03	0,90	0,06	1,01	0,00	0,96	0,04
Ana m	0,81	0,02	0,83	0,01	0,84	0,02	0,85	0,01	0,91	0,03	0,68	0,01	0,80	0,05
Ana c	0,91	0,03	0,89	0,04	0,94	0,01	1,02	0,05	0,96	0,00	0,85	0,04	0,92	0,02
Banán	0,51	0,01	1,05	0,07	0,84	0,03	0,91	0,13	0,88	0,05	0,69	0,01	0,87	0,03
Banán m	0,64	0,03	0,76	0,09	0,43	0,11	0,40	0,08	0,34	0,05	0,56	0,05	0,20	0,13
Banán c	0,50	0,02	0,53	0,01	0,26	0,08	0,28	0,11	0,26	0,04	0,48	0,00	0,29	0,01
Avo	0,47	0,02	0,69	0,01	0,49	0,03	0,66	0,04	0,42	0,01	0,66	0,03	0,50	0,02
Avo m	0,59	0,02	0,91	0,02	0,57	0,01	0,62	0,08	0,73	0,04	0,77	0,07	0,67	0,03
Avo c	0,53	0,02	0,85	0,09	0,67	0,06	0,58	0,02	0,61	0,01	0,57	0,03	0,64	0,02
Pom	0,83	0,04	0,94	0,08	0,95	0,01	0,92	0,00	0,81	0,02	1,00	0,02	0,94	0,02
Pom m	0,96	0,05	1,08	0,04	1,07	0,02	1,13	0,06	1,01	0,01	1,02	0,00	1,05	0,01
Pom c	1,01	0,02	1,00	0,02	0,90	0,08	1,27	0,02	1,03	0,01	1,12	0,05	1,02	0,02



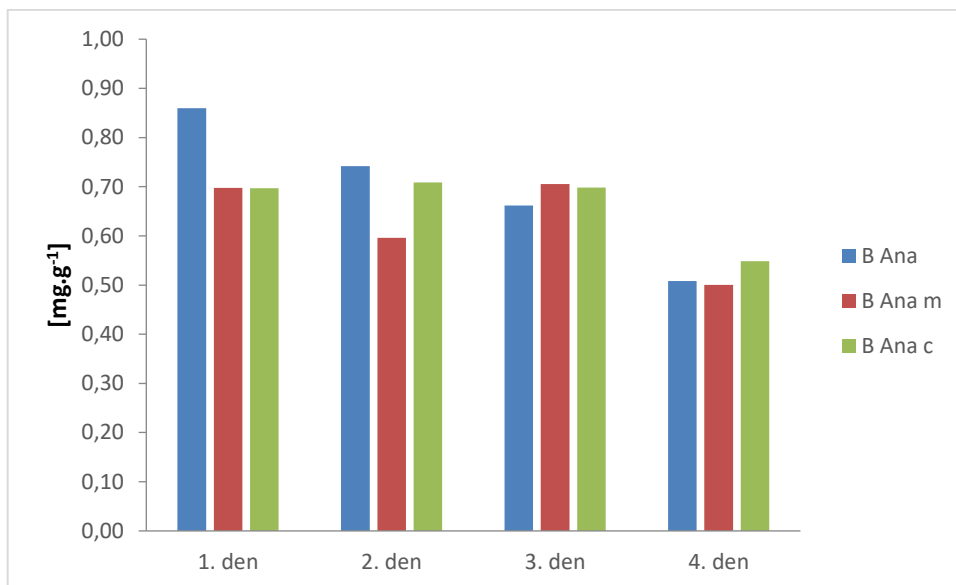
### 11.2.1.1 Skladování volně v lednici

V grafech 1, 2, 3 jsou graficky zobrazené hodnoty obsahu polyfenolů v jednotlivých salátech. Z grafů je patrné, že nejvíce polyfenolických látek je obsaženo v salátech obsahujících pomeranč a mango. Zatímco nejméně jich obsahují saláty s obsahem banánu a avokáda.

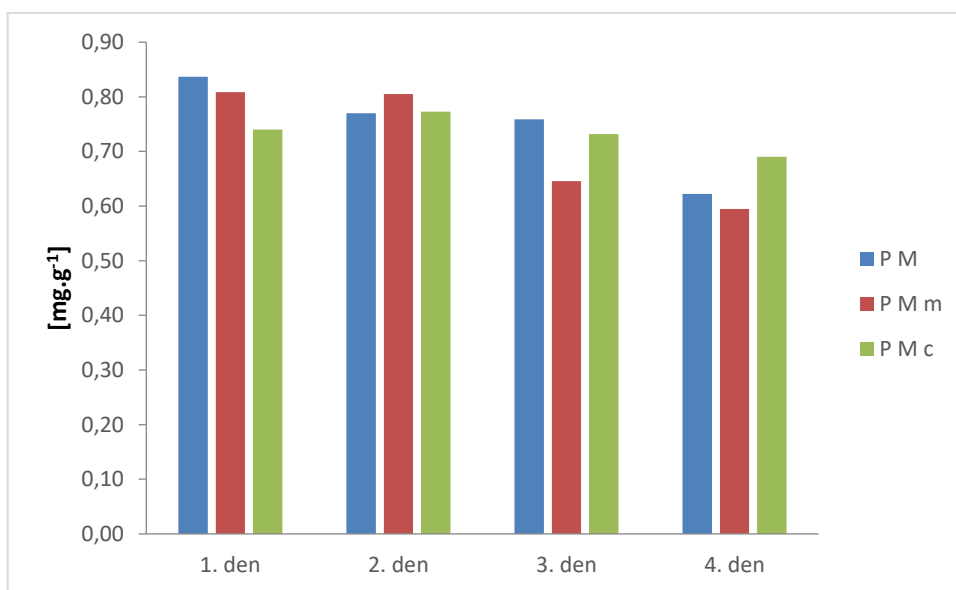
Při přidání medu a citronu do salátů nedošlo k výraznému nárůstu, ani poklesu obsahu polyfenolických látek. U salátu banán a avokádo došlo při skladování během prvních dvou dnů k nárůstu obsahu polyfenolů, zatímco u zbylých dvou salátů byly hodnoty přibližně stejné.



Graf 1: Obsah polyfenolů v salátu z banánu a avokáda včetně přidání medu a citronu



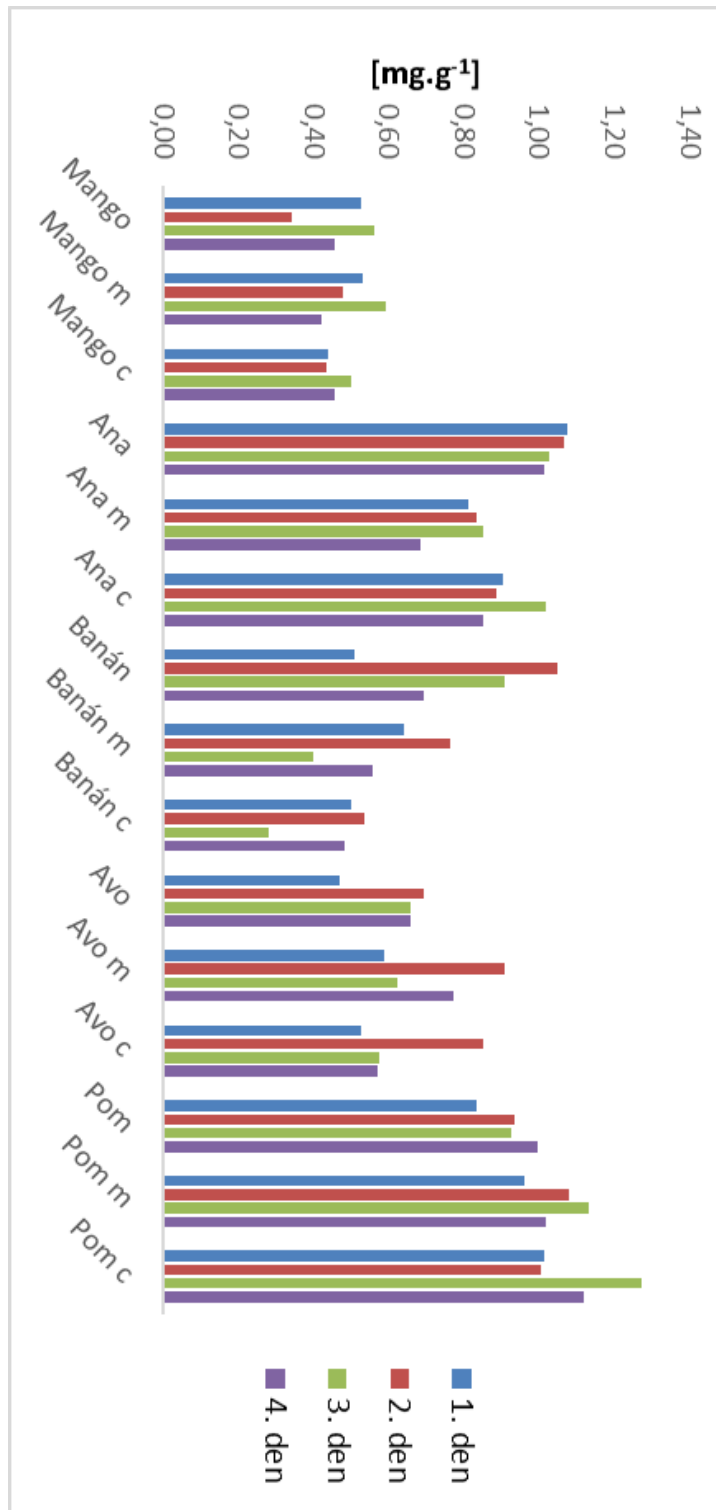
Graf 2: Obsah polyfenolů v salátu z banánu a ananasu včetně přidání medu a citronu



Graf 3: Obsah polyfenolů v salátu z manga a pomeranče včetně přidání medu a citronu

V grafu 4 jsou shrnuty hodnoty obsahu polyfenolických látek pro jednotlivé druhy ovoce v průběhu dní včetně přidaného medu a citronu. Nejnižší hodnoty polyfenolů má mango a banán, zatímco nejvyšších hodnot dosahuje avokádo a pomeranč. U pomeranče včetně přísadků medu i citronu vidíme nárůst hodnot v průběhu času. Je možné se domnívat, že tento nárůst je způsoben odpařováním vody z pomeranče a tudíž dochází k zakonzentrování polyfenolických látek, jelikož ve vakuově balených vzorcích tento nárůst pozorován nebyl, což je patrné z grafu

11. U ostatních druhů ovoce druhů nárůst hodnot nebyl pozorován, což je možno vysvětlit tím, že zbylé druhy ovoce neobsahují tolik vody jako pomeranč.

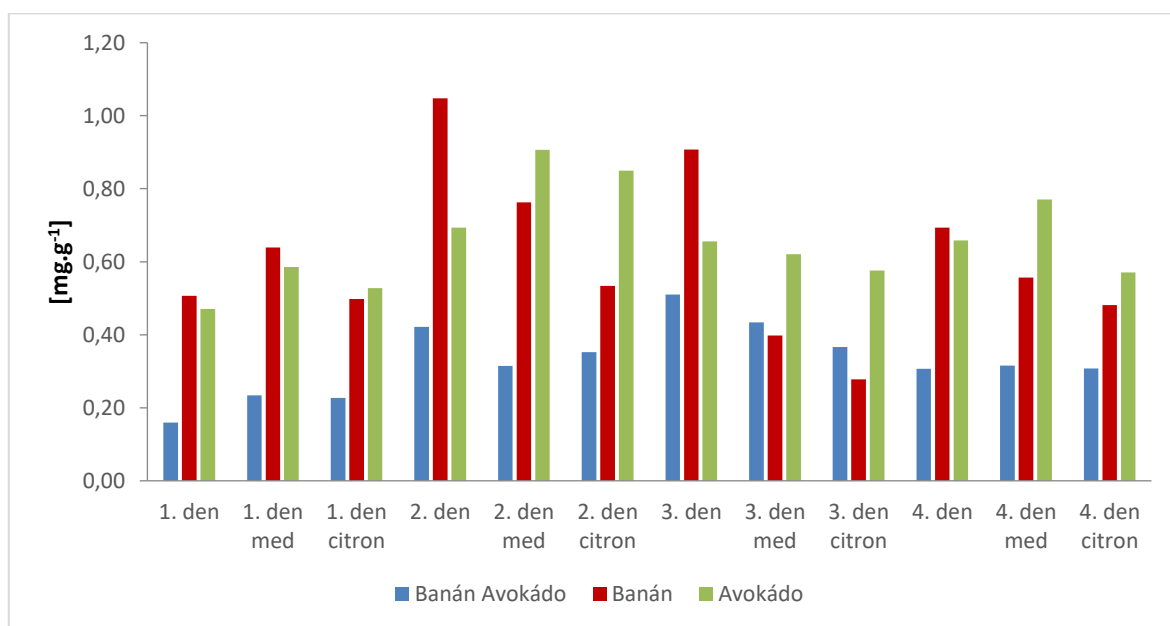


Graf 4: Obsah polyfenolů v ovoci v průběhu dní s přidavky včetně přidavků medu a citronu

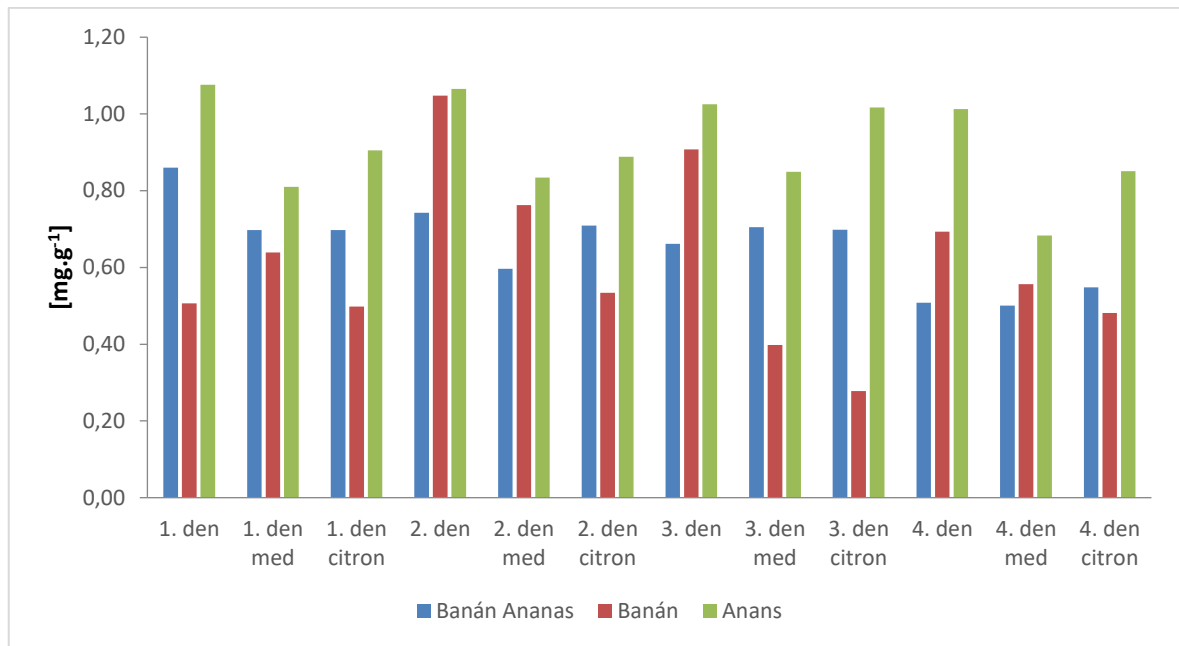
V grafech 5, 6 a 7 je vidět srovnání naměřených hodnot obsahu polyfenolických látek v salátech a jednotlivých ovocích včetně přísadků medu a citronu. Graf 5 poukazuje na zajímavý trend, a to že salát vzniklý smícháním banánu a avokáda má nižší obsah polyfenolických látek než průměrné hodnoty pro banán a avokádo. Lze se tedy domnívat, že banán a avokádo má vůči sobě antagonistický efekt. Pozorovaný pokles byl až o polovinu nižší u salátu než u jednotlivých druhů ovoce zvlášť.

V grafu 6 je vidět, že při přípravě salátu z banánu a ananasu nebo při skladování jednotlivých složek zvlášť je vhodnější skladovat v podobě salátu, neboť změny hodnot polyfenolických látek nemají tak velké výkyvy v čase.

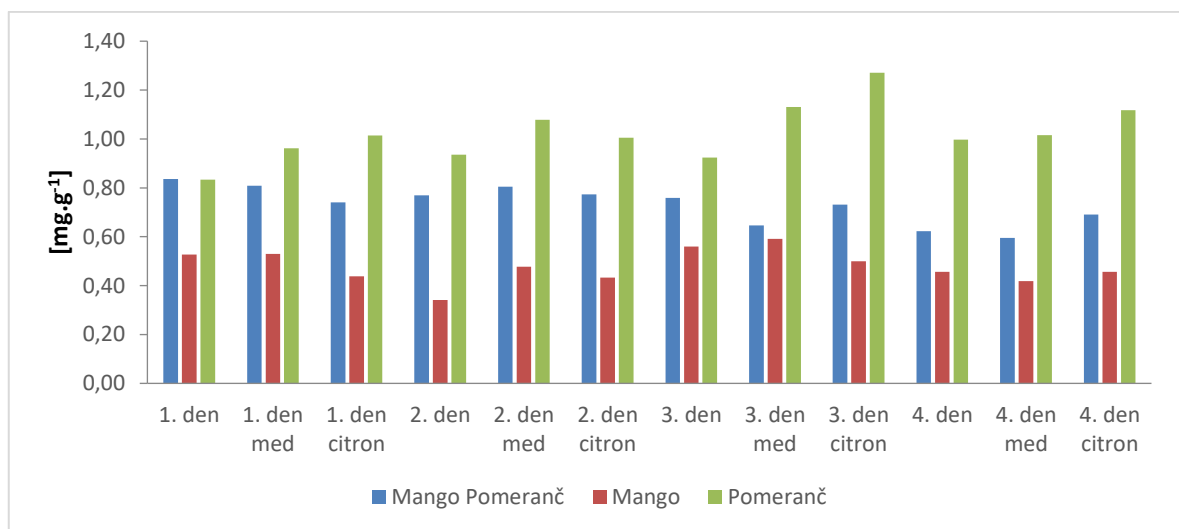
U salátu z manga a pomeranče je vidno, že vliv skladování nemá negativní, či pozitivní vliv na obsah polyfenolických látek. Obsah polyfenolů v salátu je tedy přibližně průměrnou hodnotou jednotlivých druhů ovoce, ze kterých je salát složen.



Graf 5: Obsah polyfenolů v průběhu dní v banánu, avokádu a salátu z banánu a avokáda včetně přísadků medu a citronu



Graf 6: Obsah polyfenolů v průběhu dní v banánu, ananasu a salátu z banánu a ananasu včetně přísadků medu a citronu

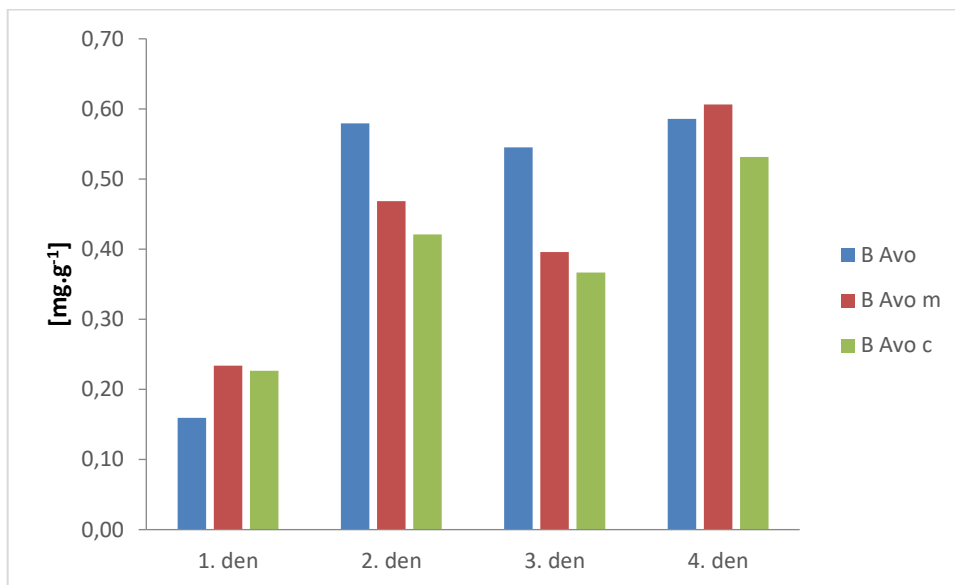


Graf 7: Obsah polyfenolů v průběhu dní v mangu, pomeranči salátu manga a pomeranče včetně přísadků medu a citronu

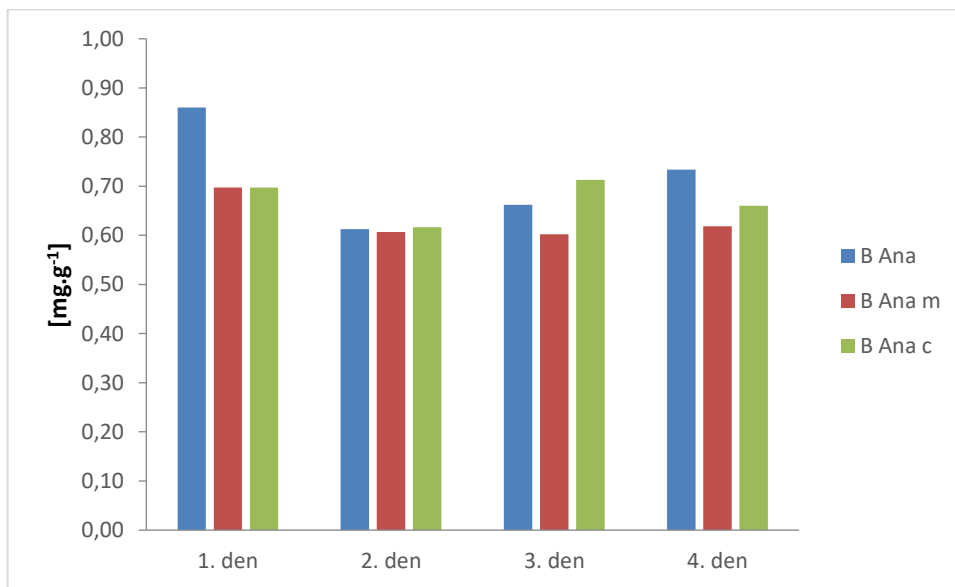
### 11.2.1.2 Skladování ve vakuovém balení v lednici

Na níže uvedených grafech je vidět, že u grafu 8 dochází spíše k nárůstu hodnot polyfenolů v průběhu času. To mohlo být způsobeno postupným rozkládáním buněčných stěn a následnému uvolňování polyfenolických látek v buňkách obsažených. Kdežto u grafu 9 a 10 nedochází k výrazným změnám a výkyvům. Přidavek medu a citronu nemá příliš významným vliv na obsah polyfenolů v salátech. U salátu z pomeranče a manga je ovšem vidět,

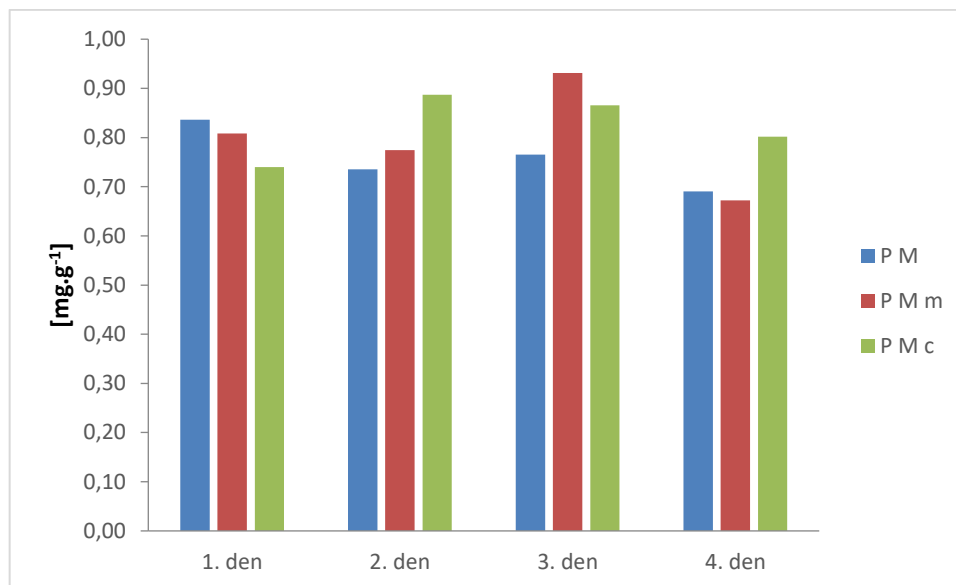
že při přidavku citronu tento trend neplatí, neboť dochází ke zvýšení obsahu polyfenolů oproti hodnotě prvního dne. To může být způsobeno rozsáhlejším rozkladem buněčných stěn v kyselém prostředí.



Graf 8: Obsah polyfenolů v salátu z banánu a avokáda včetně přidání medu a citronu (vakuově zabaleno)

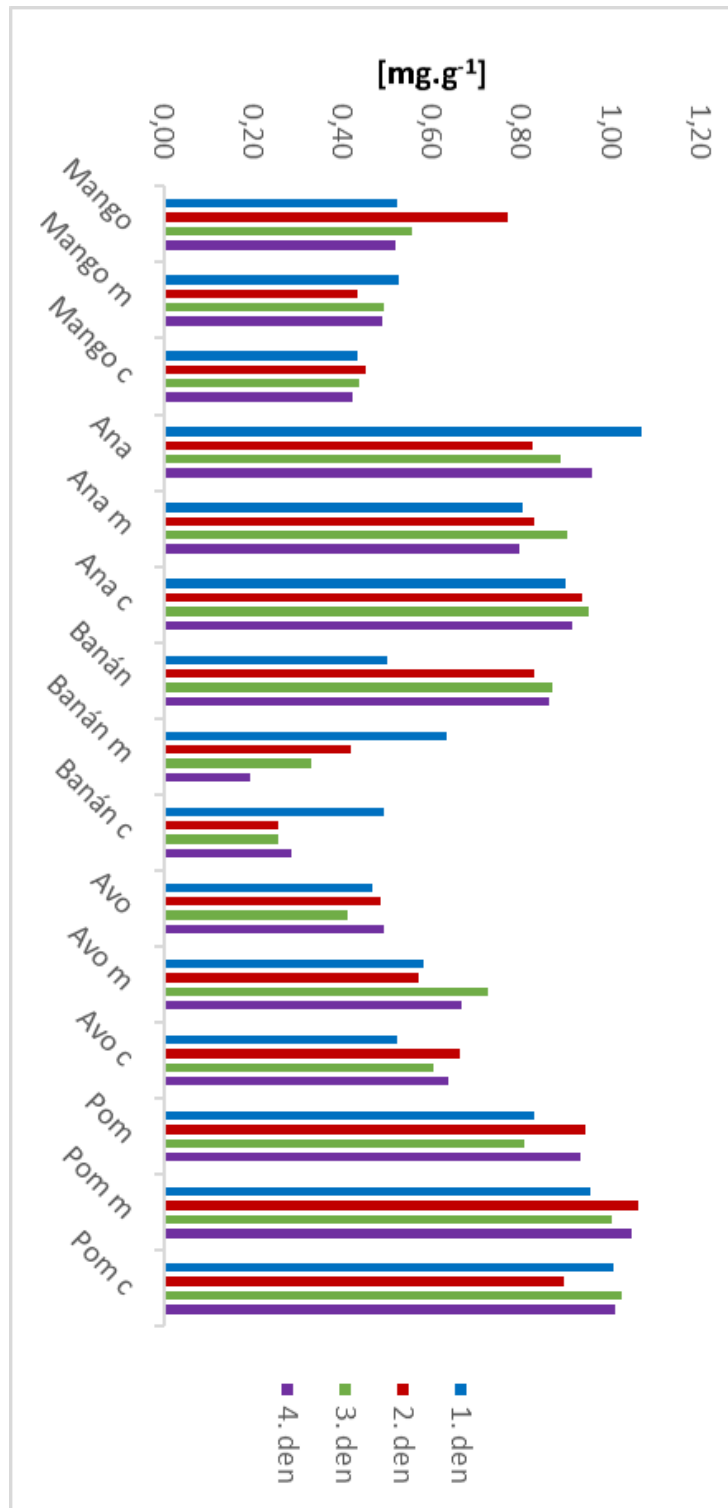


Graf 9: Obsah polyfenolů v salátu z banánu a ananasu včetně přidání medu a citronu (vakuově zabaleno)



Graf 10: Obsah polyfenolů v salátu z pomeranče a manga včetně přidání medu a citronu (vakuově zabaleno)

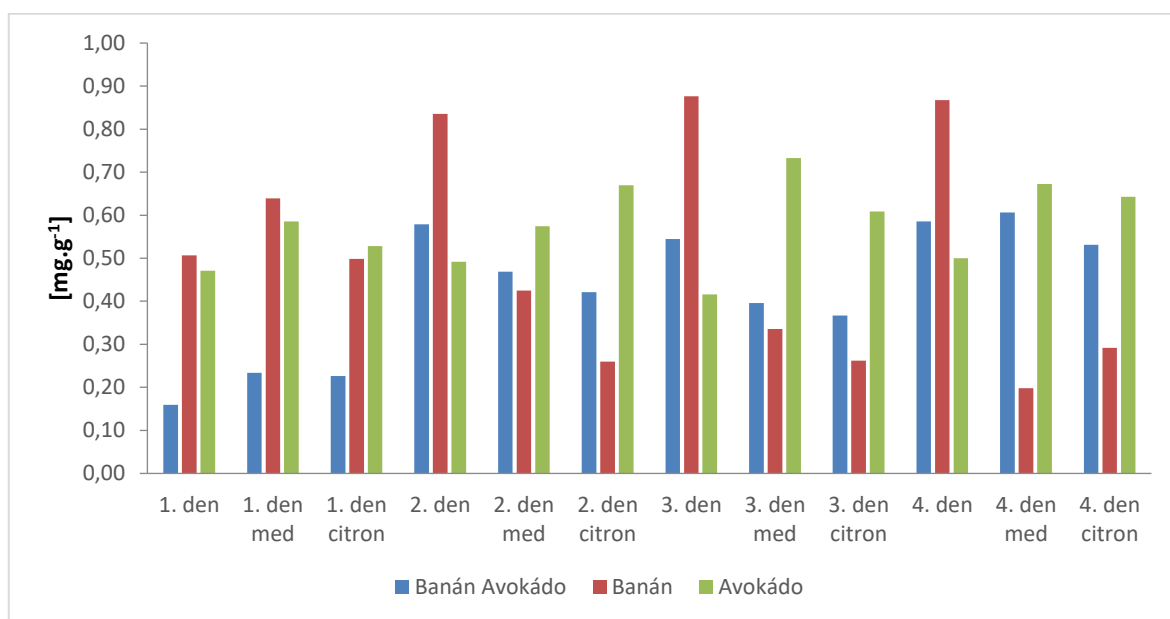
V grafu 11 můžeme na banánu a avokádu pozorovat efekt přidavku medu a citronu. V případě banánu je výsledný obsah po přidání i medu i citronu nižší. Naproti tomu u avokáda je vliv opačný a dochází k nárůstu polyfenolických látek. Na ananas, mango a pomeranč nemá přidavek medu a citronu do ovoce podstatný vliv v průběhu skladování. Dochází pouze k drobným odchýlkám v hodnotách směrem nahoru či dolů.



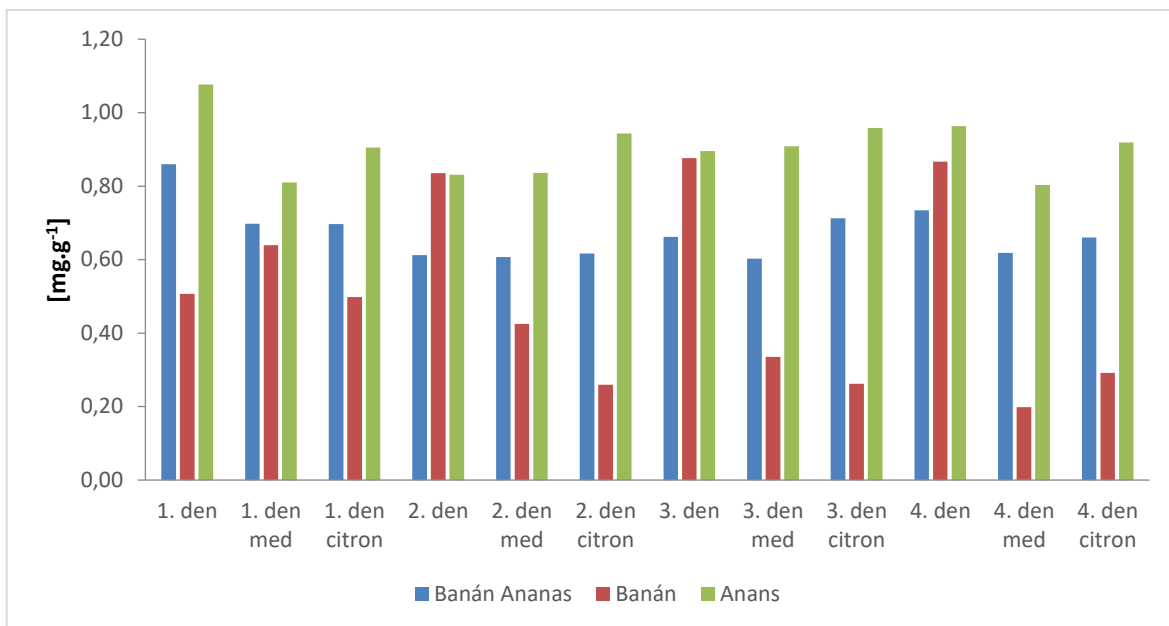
Graf 11: Obsah polyfenolů v ovoci v průběhu dní včetně přísadků medu a citronu (vakuově zabaleno)



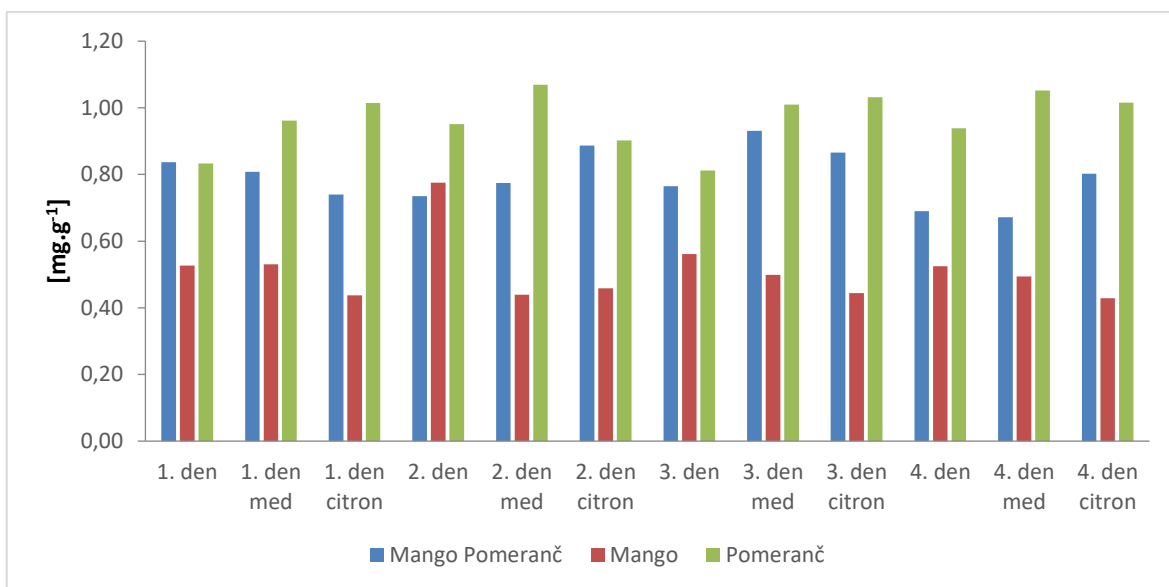
V grafech 12, 13 a 14 je vidět srovnání naměřených hodnot obsahu polyfenolických látek v salátech a jednotlivých ovocích včetně přísadků medu a citronu. Z grafu 12 je vidět překvapivý výsledek, kdy ve vzorcích s medem a citronem je obsah polyfenolů podstatně nižší než u vzorku obsahující pouze banán. Rovněž u prvního dne u salátu jsou hodnoty polyfenolů nejnižší, poté dochází k jejich nárůstu. Tento efekt je zřejmě možné vysvětlit tím, že dochází k postupnému rozvolňování buněčných stěn a uvolňování látek v buňkách obsažených do okolního prostředí. Ananas a pomeranč mají nejvyšší obsah polyfenolů a jejich hodnoty se v průběhu času nikterak podstatně nemění. Dochází pouze k slabým nárůstům nebo poklesům.



Graf 12: Obsah polyfenolů v průběhu dní v banánu, avokádu a salátu z banánu a avokáda včetně přísadků medu a citronu (vakuově zabaleno)



Graf 13: Obsah polyfenolů v průběhu dní v banánu, ananasu a salátu z banánu a ananasu včetně přísadků medu a citronu (vakuově zabaleno)



Graf 14: Obsah polyfenolů v průběhu dní v mangu, pomeranči a salátu z mangu a pomeranče včetně přísadků medu a citronu (vakuově zabaleno)

## **11.3 Antioxidační aktivita**

### **11.3.1 Výsledky a diskuze**

V tabulce 14 jsou uvedeny průměrné hodnoty obsahu antioxidační aktivity v jednotlivých vzorcích salátů a ovoce s přísadky medu a citronu včetně směrodatných odchylek. Hodnoty první den byly stejné pro vakuum i měření z lednice, neboť měření proběhly z jednoho vzorku.

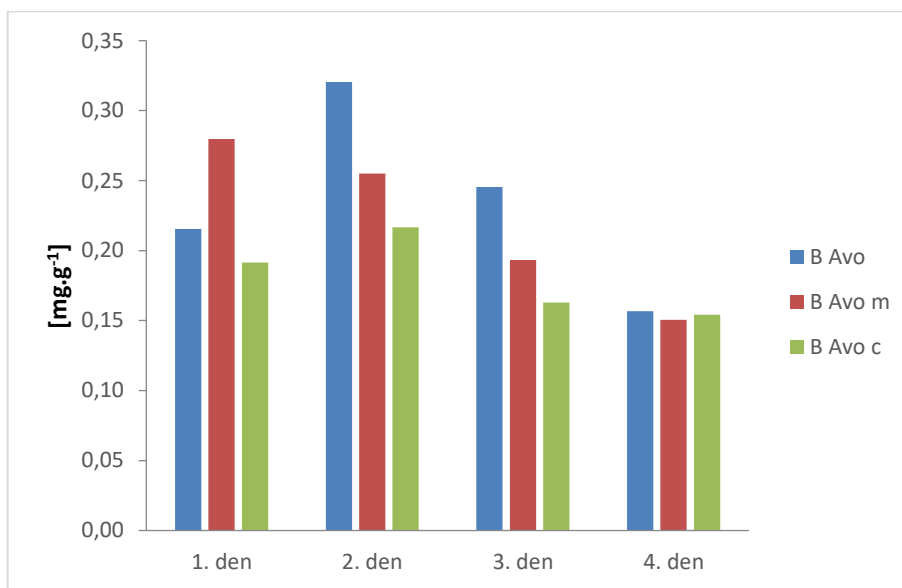
Tabulka 14: Výsledky měření antioxidační aktivity

Vzorek	1.den		2.den lednice		2.den vakuum		3.den lednice		3.den vakuum		4.den lednice		4.den vakuum	
	AO [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>	AO [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>	AO [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>	AO [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>	AO [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>	AO [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>	AO [mg.g <sup>-1</sup> ]	s <sub>x</sub>
B Avo	0,22	0,02	0,32	0,02	0,25	0,02	0,25	0,04	0,24	0,00	0,16	0,01	0,26	0,02
B Avo m	0,28	0,08	0,25	0,04	0,28	0,01	0,19	0,01	0,17	0,04	0,15	0,00	0,26	0,00
B Avo c	0,19	0,00	0,22	0,03	0,25	0,02	0,16	0,00	0,19	0,01	0,15	0,02	0,23	0,02
B Ana	0,53	0,01	0,36	0,02	0,35	0,00	0,34	0,03	0,34	0,02	0,27	0,01	0,41	0,01
B Ana m	0,42	0,00	0,35	0,04	0,35	0,01	0,35	0,02	0,32	0,03	0,28	0,01	0,35	0,02
B Ana c	0,47	0,02	0,39	0,05	0,37	0,02	0,33	0,01	0,39	0,03	0,30	0,01	0,37	0,04
P M	0,51	0,01	0,43	0,01	0,51	0,00	0,38	0,01	0,44	0,01	0,35	0,01	0,44	0,00
P M m	0,52	0,04	0,45	0,01	0,53	0,04	0,39	0,04	0,44	0,04	0,34	0,00	0,44	0,02
P M c	0,47	0,02	0,44	0,00	0,55	0,01	0,38	0,00	0,49	0,03	0,35	0,02	0,44	0,01
Mango	0,39	0,02	0,37	0,01	0,52	0,04	0,43	0,01	0,54	0,01	0,42	0,01	0,45	0,00
Mango m	0,40	0,02	0,47	0,01	0,45	0,01	0,50	0,00	0,47	0,03	0,44	0,04	0,50	0,07
Mango c	0,41	0,03	0,45	0,01	0,47	0,03	0,41	0,00	0,43	0,06	0,48	0,03	0,45	0,02
Ana	0,72	0,01	0,72	0,01	0,69	0,01	0,56	0,02	0,60	0,03	0,59	0,01	0,67	0,00
Ana m	0,54	0,00	0,57	0,00	0,66	0,01	0,47	0,01	0,55	0,07	0,37	0,00	0,62	0,04
Ana c	0,61	0,00	0,67	0,04	0,75	0,01	0,62	0,01	0,65	0,02	0,54	0,01	0,67	0,02
Banán	0,47	0,02	0,50	0,06	0,73	0,01	0,65	0,12	0,66	0,08	0,45	0,01	0,68	0,06
Banán m	0,44	0,01	0,45	0,04	0,34	0,13	0,24	0,04	0,22	0,03	0,42	0,08	0,20	0,07
Banán c	0,25	0,00	0,32	0,00	0,22	0,03	0,19	0,03	0,19	0,01	0,24	0,00	0,21	0,03
Avo	0,31	0,01	0,39	0,00	0,30	0,01	0,43	0,00	0,25	0,00	0,38	0,02	0,30	0,02
Avo m	0,36	0,01	0,39	0,02	0,32	0,00	0,34	0,03	0,32	0,01	0,39	0,01	0,35	0,03
Avo c	0,29	0,00	0,33	0,01	0,32	0,00	0,29	0,01	0,30	0,03	0,27	0,00	0,30	0,01
Pom	0,29	0,03	0,37	0,03	0,49	0,01	0,33	0,03	0,30	0,07	0,41	0,01	0,42	0,04
Pom m	0,40	0,00	0,49	0,00	0,54	0,00	0,41	0,05	0,41	0,07	0,42	0,03	0,48	0,03
Pom c	0,44	0,01	0,50	0,01	0,52	0,01	0,48	0,02	0,42	0,01	0,45	0,00	0,43	0,02

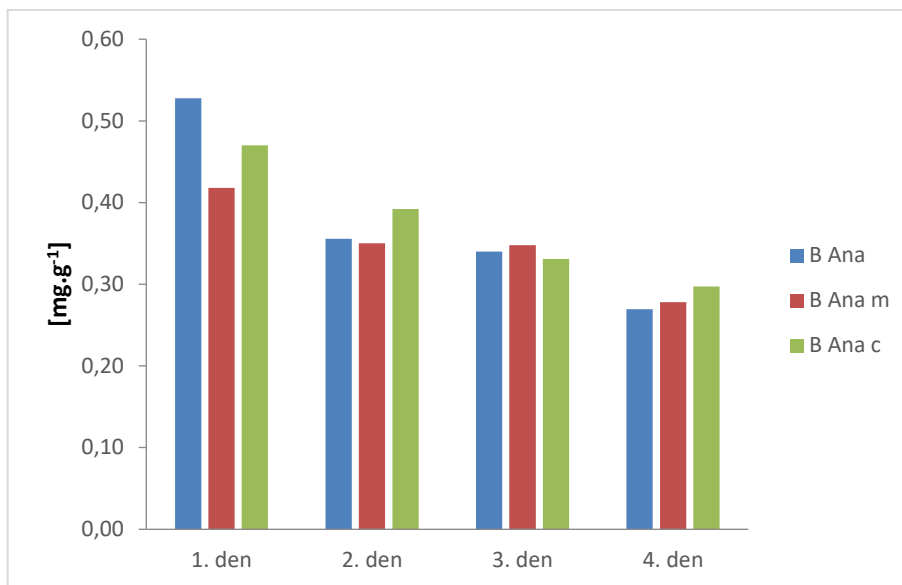
### 11.3.1.1 Skladování volně v lednici

V grafech 15, 16, 17 je graficky znázorněna průměrná antioxidační aktivita jednotlivých salátů. Je vidno, že antioxidační aktivita postupně klesá v průběhu skladování. Tento jev se projevuje téměř u všech salátů a kombinacích. Dobře je tento jev viditelný v grafu 17, kde mají všechny hodnoty postupnou tendenci, a to i za použití medu a citronu.

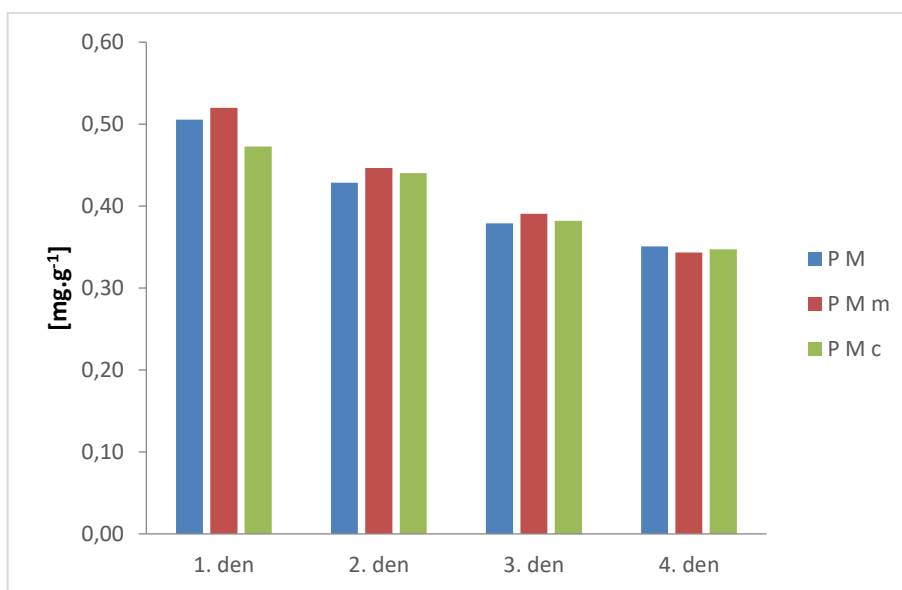
Med a citron nemají zásadní vliv na antioxidační aktivitu pro saláty vytvořené k účelu této diplomové práce.



Graf 15: Antioxidační aktivita v salátu z banánu a avokáda včetně přidání medu a citronu

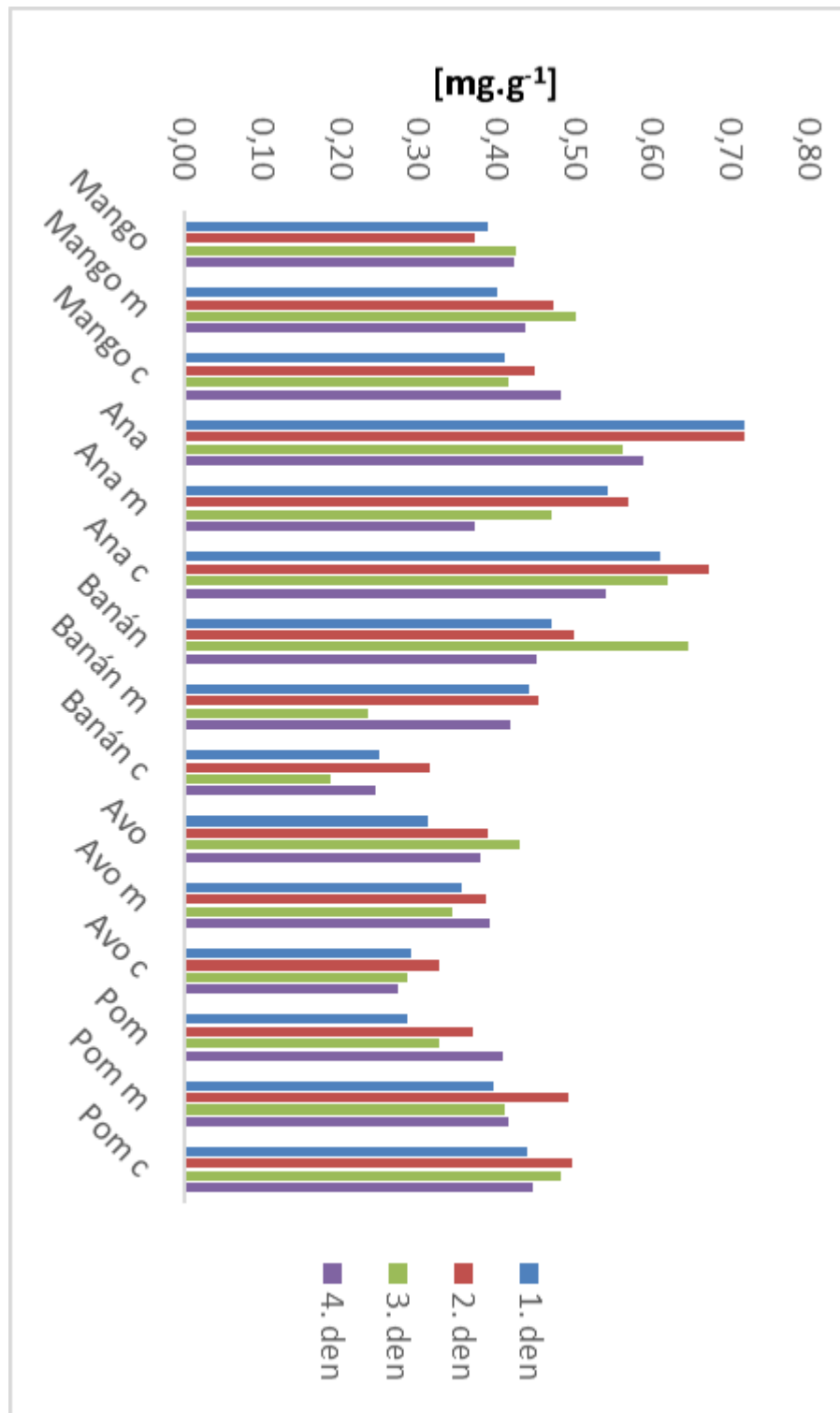


Graf 16: Antioxidační aktivita v salátu z banánu a ananasu včetně přidání medu a citronu



Graf 17: Antioxidační aktivita v salátu z pomeranče a manga včetně přidání medu a citronu

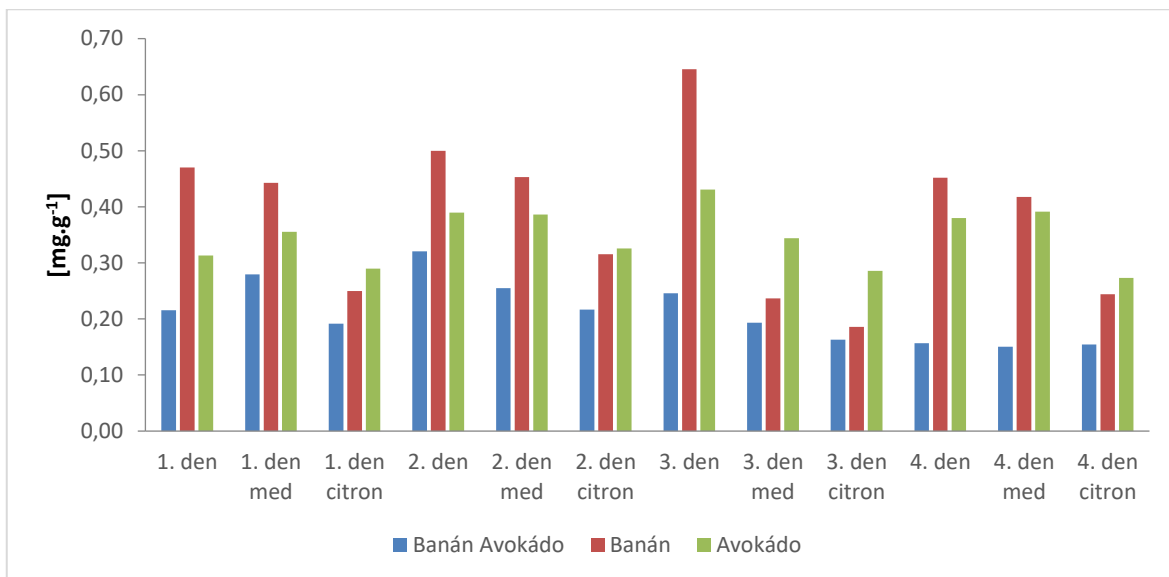
Nejvyšších hodnot antioxidační aktivity z testovaných druhů ovoce dosahuje ananas, poté mango a pomeranč. Nejnižších hodnot dosahuje avokádo a banán. U pomeranče došlo přidavkem citronu ke zvýšení antioxidační aktivity, což byl předpokládaný jev vzhledem k tomu, že citron obsahuje kyselinu askorbovou, která je antioxidant. V kontrastu s tímto tvrzením je banán s přidavkem citronu, u něhož naopak došlo k podstatnému snížení hodnoty antioxidační aktivity. U banánu s přidavkem medu a bez přidavku nedošlo k podstatným změnám.



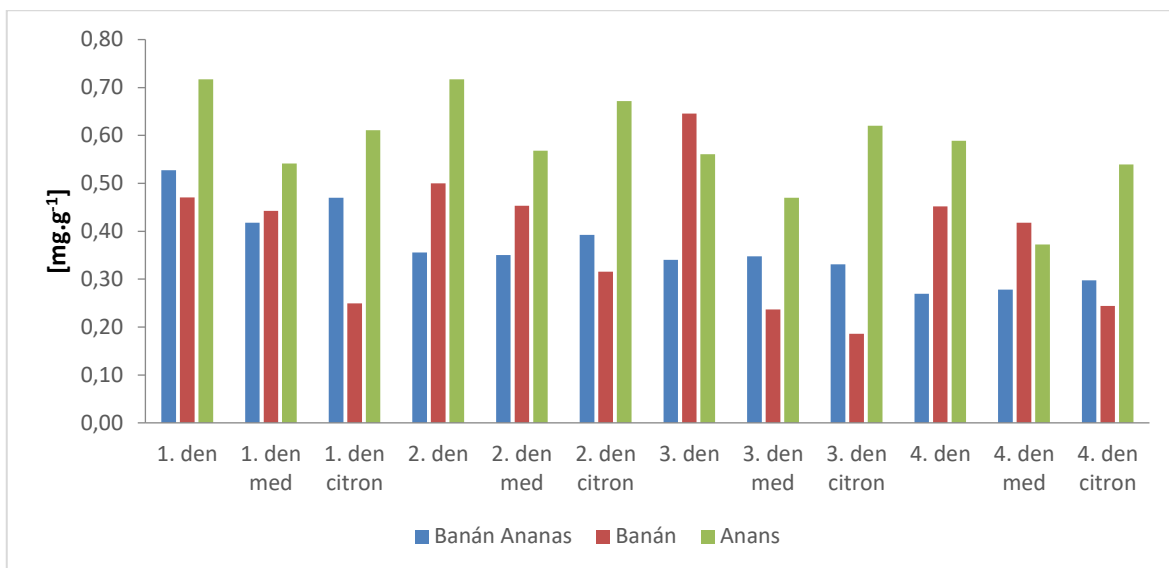
Graf 18: Antioxidační aktivita v ovoci v průběhu dní včetně přidavků  
medu a citronu

V grafech 19, 20, 21 jsou zobrazeny hodnoty jednotlivých salátů i složek z něhož je salát složen. Všeobecně lze říci, že smícháním ovoce do salátů dochází ke snížení antioxidační aktivity. U salátu z manga a pomeranče ovšem nedochází k výrazným změnám v průběhu

skladování, ani vlivem přísadků medu a citronu. V některých případech dokonce u zmíněného salátu dojde k mírnému zvýšení antioxidační aktivity.

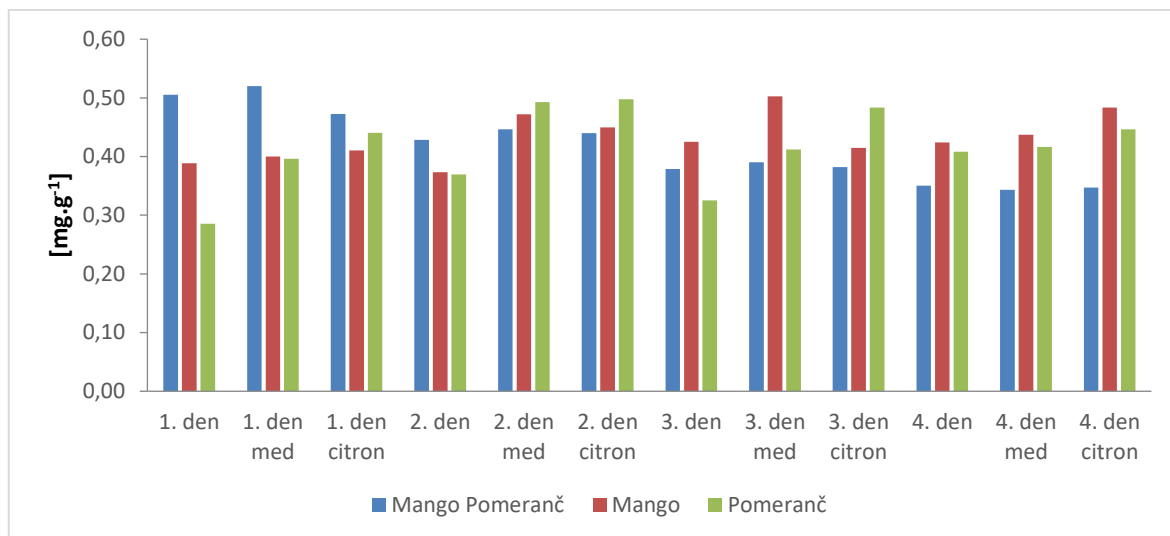


Graf 19: Antioxidační aktivita v průběhu dní v banánu, avokádu a salátu z banánu a avokáda včetně přísadků medu a citronu



Graf 20: Antioxidační aktivita v průběhu dní v banánu, ananasu a salátu z banánu a ananasu včetně přísadků medu a citronu





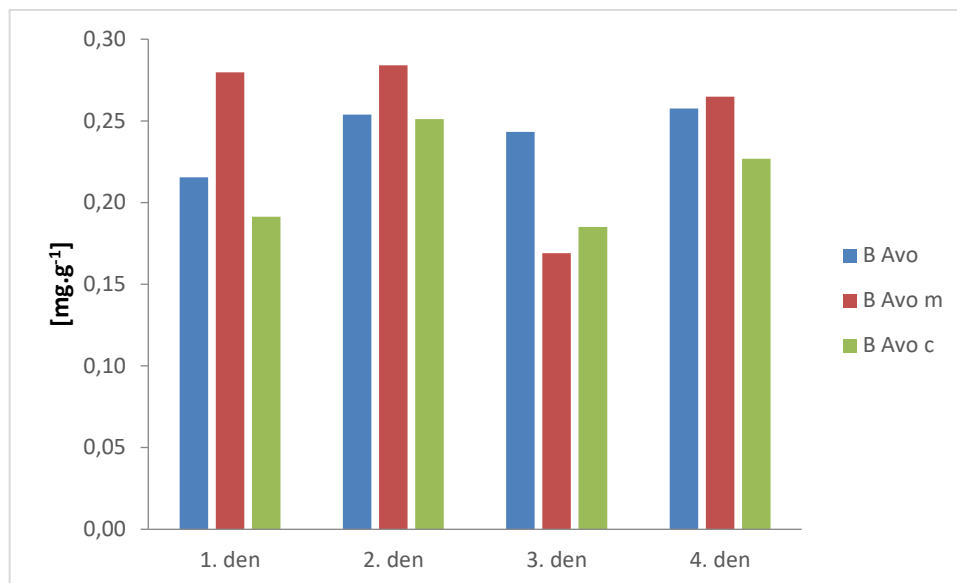
Graf 21: Antioxidační aktivita v průběhu dní v mango a pomeranči a salátu z manga a pomeranče včetně přísadků medu a citronu

### 11.3.1.2 Skladování ve vakuovém balení v lednici

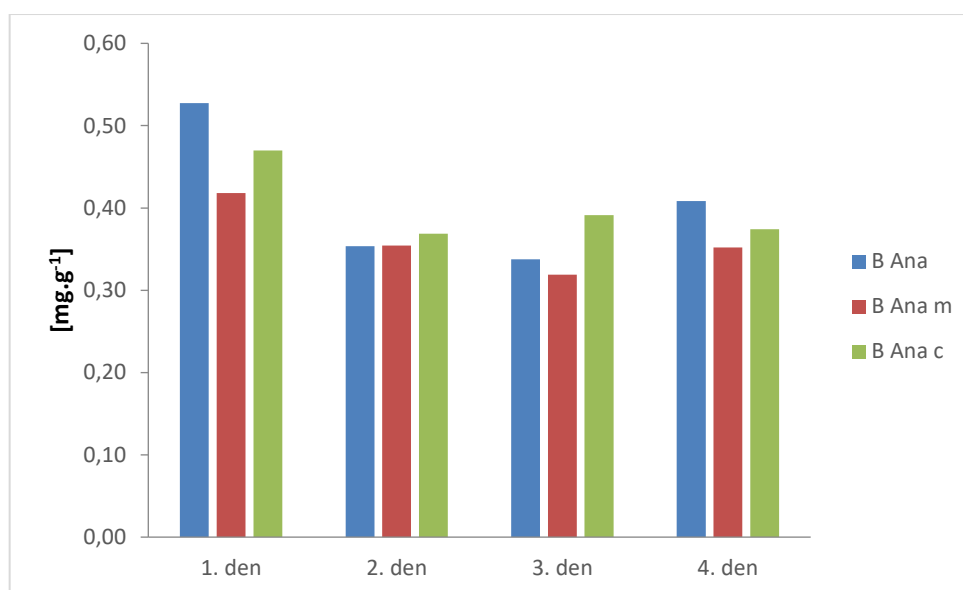
Salát z banánu a avokáda je bez přísadku poměrně stabilní, tedy nedochází k výrazným změnám hodnot. Zatímco po přísadku medu a citronu dojde k širší distribuci hodnot, které poté mají větší tendenci k výkyvům.

U salátu složeného z banánu a ananasu došlo k postupnému snížení hodnot vzhledem k původním hodnotám prvního dne, což je patrné z grafu 23.

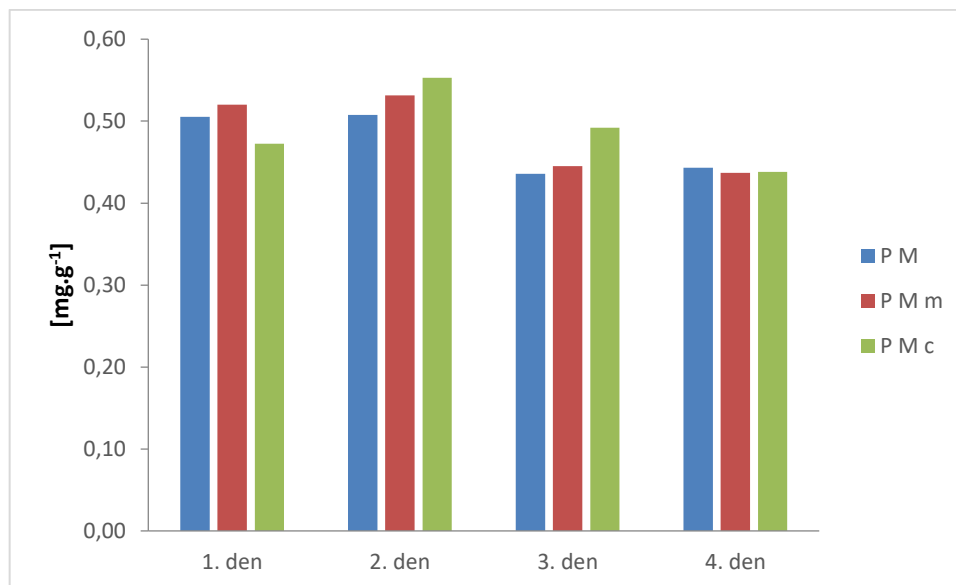
V grafu 24 je vidět, že přísadky medu ani citronu nemá podstatný vliv na antioxidační aktivitu. Hodnoty jsou stále stabilní s mírným výkyvem.



Graf 22: Antioxidační aktivita v salátu z banánu a avokáda včetně přidání medu a citronu (vakuově zabaleno)

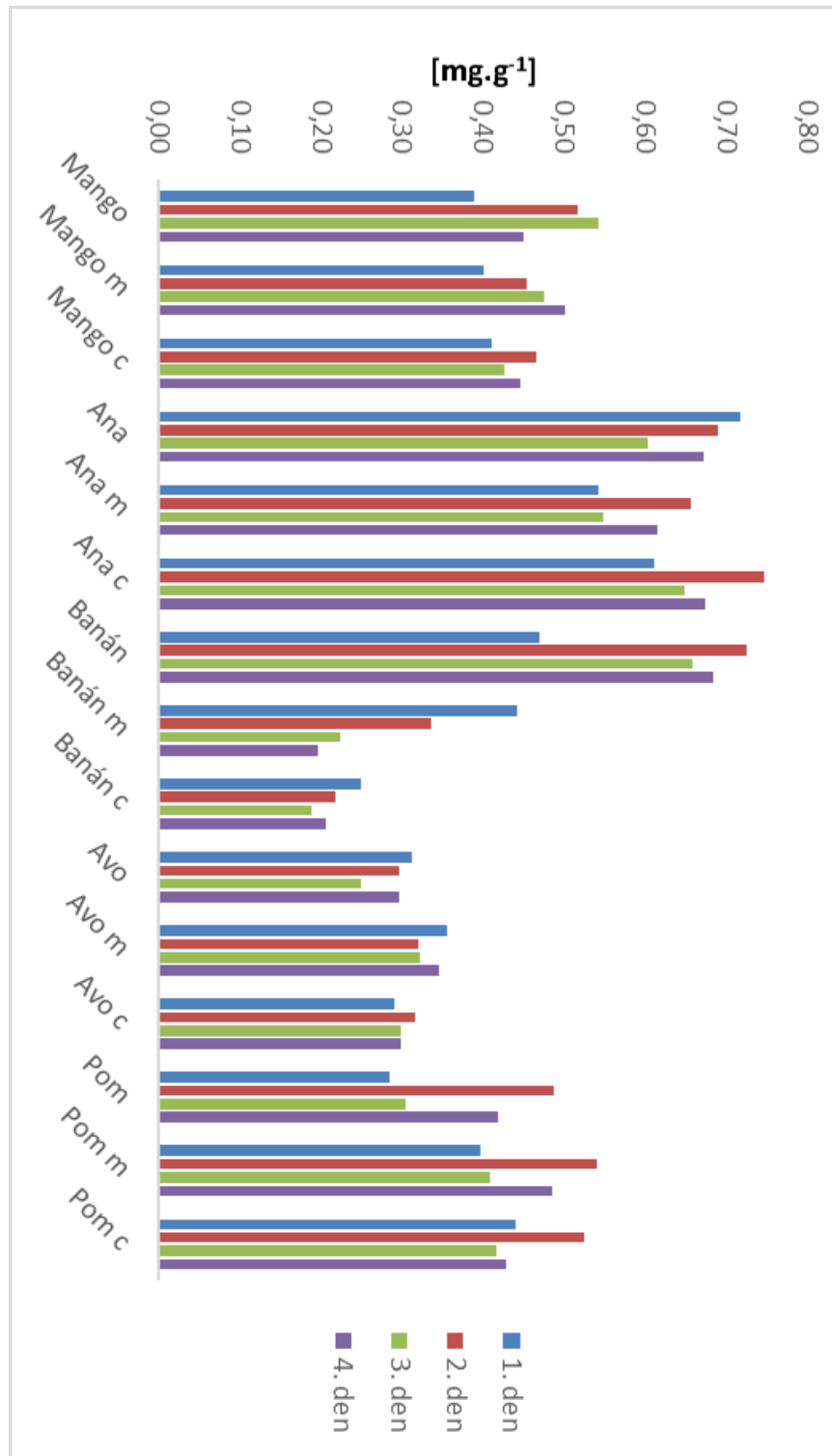


Graf 23: Antioxidační aktivita v salátu z banánu a ananasu včetně přidání medu a citronu (vakuově zabaleno)



Graf 24: Antioxidační aktivita v salátu z pomeranče a manga včetně přidání medu a citronu (vakuově zabaleno)

Z grafu 25 je patrné, že banán je vhodné nemíchat s medem a citronem, neboť dojde k podstatnému snížení antioxidační aktivit. Banán skladovaný samostatně má vysokou antioxidační aktivitu, na rozdíl od jiných ovocí, kde nedochází k podstatným změnám přidáním medu a citronu. Pouze u pomeranče je vidět mírný nárůst hodnot. Nejvyšší hodnoty antioxidačních aktivit dosahuje ananas nehlédě na přídavek medu a citronu. Nízké hodnoty antioxidační aktivity je možno pozorovat u avokáda.

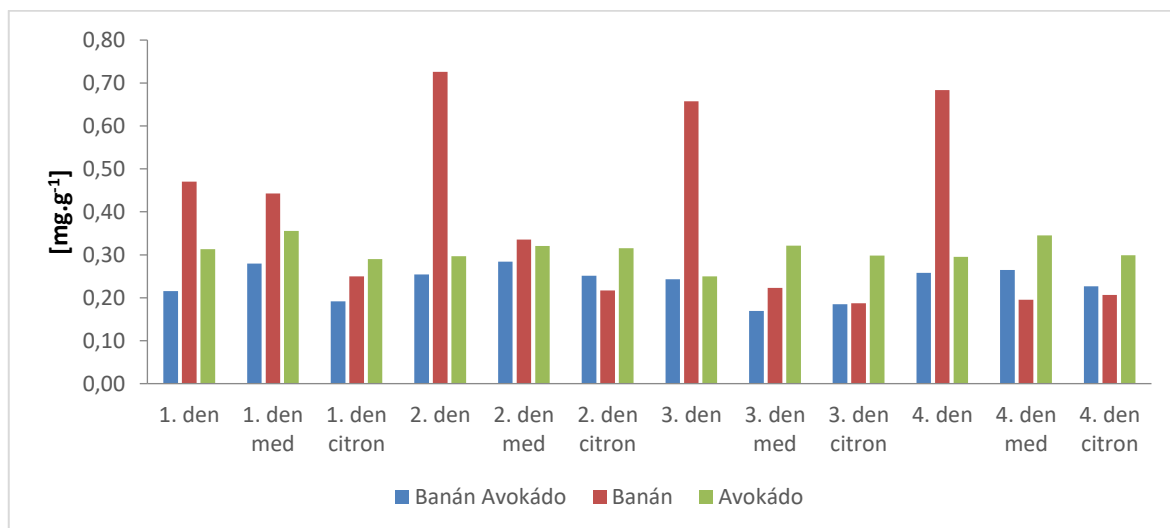


Graf 25: Antioxidační aktivita v ovoci v průběhu dní včetně přídavků medu a citronu (vakuově zabaleno)

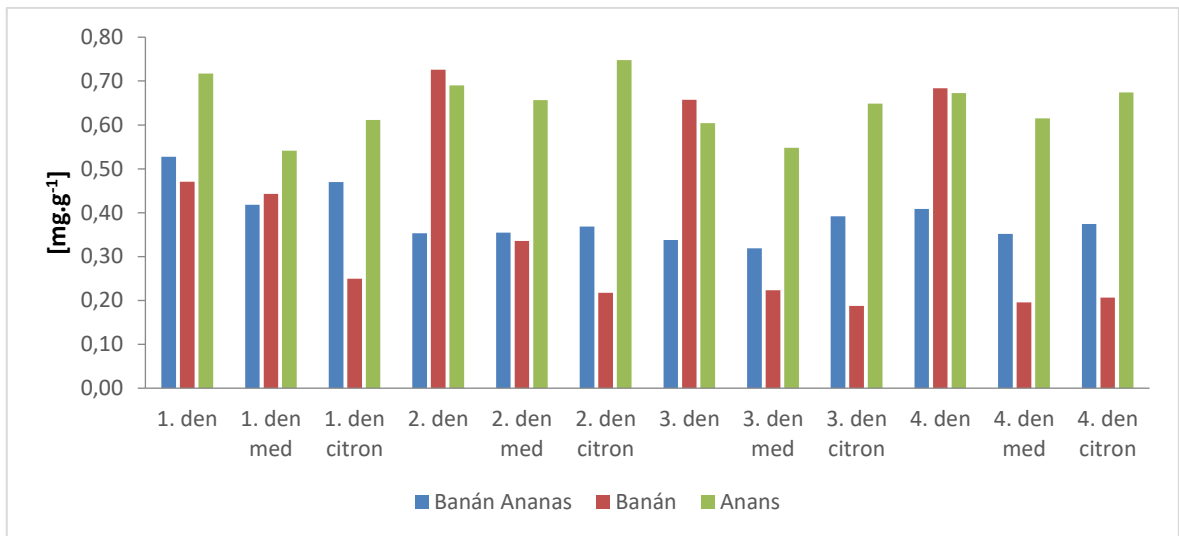
Na hodnotách z grafu 26 je vidět, že není vhodné přidávat do salátu s banánem med a citron, neboť dojde k snížení hodnot antioxidační aktivity až o polovinu.

Smícháním banánu a ananasu bez přídavku medu a citronu dojde k podstatnému poklesu antioxidační aktivity. Zatímco u salátů obsahujícího banán a ananas s medem a citronem dojde pouze k zprůměrování hodnot antioxidační aktivity.

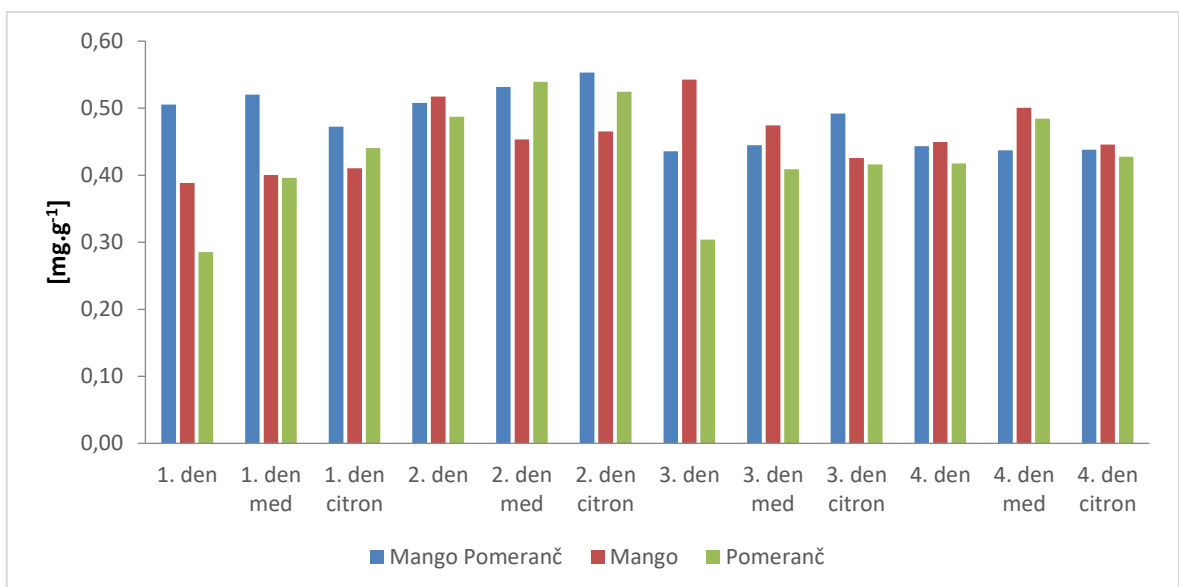
Hodnoty antioxidační aktivity pro pomeranč, mango i jejich salát se v čase výrazně nemění. Z hodnot naměřených první den vyplývá, že antioxidační aktivita salátu byla vyšší, než odpovídá průměrná hodnota těchto dvou druhů ovoce.



Graf 26: Antioxidační aktivita v průběhu dní v banánu a avokáda a salátu z banánu a avokáda včetně přídavků medu a citronu (vakuově zabaleno)



Graf 27: Antioxidační aktivita v průběhu dní v banánu a ananasu a salátu z banánu a ananasu včetně přísadků medu a citronu (vakuově zabaleno)



Graf 28: Antioxidační aktivita v průběhu dní v mangu a pomeranči a salátu z manga a pomeranče včetně přísadků medu a citronu (vakuově zabaleno)

## 12 CELKOVÉ SHRnutí

Na základě sensorické analýzy se dá říci, že celkově nejoblíbenějším salátem dle výzkumného panelu byl salát z banánu a ananasu, který respondentům nejvíce vyhovoval texturou, vůní a chutí byl pouze jeden bod za salátem z pomeranče a manga, který v hodnocení chuti získal nejvíce bodů. Nejhůře konzumenti hodnotili texturu salátu připraveného z banánu a avokáda s přídavkem medu. I vzhledem k tomu dopadl nejhůře salát z banánu a avokáda celkově. Zajímavým zjištěním je, že salát pomeranč-mango, který spotřebitelům nejvíce chutnal, současně obsahuje největší množství polyfenolů a salát banán-ananas, který dosáhl celkově nejlepšího hodnocení dle všech posuzovaných kritérií, prokazoval nejvyšší antioxidační aktivitu. Obecně lze říci, že testovaná skupina hodnotila saláty připravené z tropických a subtropických plodů vesměs pozitivně, neboť saláty byly v průměru hodnoceny více pozitivně než negativně. Tento jev se dal předpokládat i na základě toho, že všichni z respondentů v dotazníku odpověděli, že alespoň jednou týdně konzumují tropické a subtropické ovoce.

Naměřené hodnoty celkového obsahu polyfenolů pro jednotlivé druhy ovoce byly srovnány s hodnotami dříve naměřenými jinými autory. Mezi hodnotami může být i velký rozdíl, jelikož i mezi dvěma různými odrůdami stejného ovoce může být i více než dvojnásobný rozdíl v obsahu polyfenolických látek. Tomuto fenoménu se například věnuje práce [71], kde autoři srovnali obsah polyfenolických látek ve dvou odrůdách tropického ovoce curuba, kde první odrůda (*Passiflora mollissima*) obsahovala 0,63 mg/g a druhá (*Passiflora tarmianiana*) 1,0 mg/g. Dalším důležitým parametrem je stupeň dozrání ovoce, což má také podstatný vliv na celkový obsah polyfenolických látek, stejně jako mnoho dalších parametrů, takže i zde není reprodukovatelnost výsledků jednoduchá, jako i u studia jiných složitých biologických systémů. Nejvyšší hodnoty obsahu polyfenolických látek byly naměřeny pro ananas a pomeranč, a to 1,08 mg/g a 0,83 mg/g. Tyto hodnoty můžeme například srovnat s hodnotami publikovanými autory Jie Sun et al. [72], kde naměřili 0,40 mg/g pro ananas a 0,57 mg/g pro pomeranč. Ve stejné práci byl také měřen banán, v němž byl dle autorů obsah polyfenolických látek 0,56 mg/g, což je hodnota, která se blíží hodnotě naměřené v této diplomové práci (0,51 mg/g). Největší rozdíl mezi dříve naměřenými hodnotami obsahu polyfenolických látek a výsledky v této práci byl pro mango. Autoři Ewa Ciešlik et al. uvádějí hodnotu 2,4 mg/g [73], což je téměř pětinašobek hodnoty naměřené v této práci (0,53 mg/g). Pravděpodobně se nejednalo o stejnou odrůdu manga. Ve stejné práci byl obsah polyfenolických látek měřen i v avokádu (1,3 mg/g), což je také vyšší hodnota, než naměřena v této práci (0,47 mg/g).

Z porovnání naměřených hodnot polyfenolů v nebalených a balených vzorcích vyplývá, že vakuové balení nemá výrazný vliv na celkový obsah polyfenolů. Pouze u některých vzorků bylo pozorováno, že celkový obsah polyfenolů byl u balených vzorků v průměru nižší. To mohlo být například způsobeno vysycháním nebalených vzorků, u kterých došlo k odpaření vody a tím i k možnému zakoncentrování, a tedy k zvýšení hodnot obsahu polyfenolů.

Při porovnání hodnot antioxidační aktivity dochází k postupnému poklesu v průběhu skladování. Tento jev se projevuje téměř u všech salátů a kombinacích u balených i nebalených. Nejlépe je vidno tento trend na salátu z pomeranče a manga a to včetně přísadků medu a citronu, kde všechny hodnoty mají postupnou klesající tendenci.

Po zhodnocení průměrných hodnot obsahu polyfenolů v banánu lze také konstatovat, že po přidání medu nebo citronu nedošlo k výraznému poklesu obsahu polyfenolických látek. Není zcela zřejmé, co zapříčinilo tento pokles. Další experimenty by se mohly pokusit tento proces objasnit.

Nejvyšší antioxidační aktivita byla zjištěna u ananasu (0,72 mg/g) a nejnižší antioxidační aktivitu v prvním dni vykazovaly pomeranč (0,29 mg/g) a avokádo (0,31 mg/g). Zajímavým zjištěním je to, že antioxidační aktivita u všech testovaných druhů ovoce byla nejvyšší na druhý den. Postupným růstem antioxidační aktivity v čase v průběhu uskladnění se podrobněji věnuje práce Kalt et al. [74]. V jejich práci je vidno, že testované plody (jahody, borůvky) dosahovaly nárůstu antioxidační aktivity v čase, při skladování v teplotách nad 0°C. To je zdůvodněno postupným vysycháním vzorku.

Dalším zajímavým pozorováním při studiu antioxidační aktivity bylo to, že po přísadku medu či citronu k banánu došlo k výraznému poklesu antioxidační aktivity, stejně jako u jeho obsahu polyfenolů.

Další problematikou, kterou se zabývá mnoho autorů, je to, zdali existuje závislost mezi obsahem polyfenolických látek a antioxidační aktivitou. Obecně, srovnáním hodnot celkového obsahu polyfenolických látek a hodnot antioxidační aktivity bývá patrné, že s rostoucím obsahem polyfenolických látek často roste i antioxidační aktivita vzorku [74]. Tento fakt ale nebyl v naší práci zcela jednoznačný. Například v práci od Maria Mozarina Beserra et al. [75] je popisována korelace mezi celkovým obsahem polyfenolických látek a antioxidační aktivitou u ovoce původem z Brazílie. Ke stejnému závěru došli také autoři Kalt et al. [74], kteří se věnovali studiu lesního ovoce. O vzájemných závislostech mluví i autoři dalších článků [71,76].



Na druhou stranu například v dalších pracích [72,77], kde se věnují studiu větší škále vzorků ovoce i zeleniny, poukazují na to, že mezi obsahem polyfenolických látek a antioxidační aktivitou nemusí vždy tato závislost platit, i když polyfenolické látky jednoznačně antioxidační aktivitu vykazují. Stejně jako v této diplomové práci, tak i v dalších pracích [72,77] byl jedním z testovaných druhů ovoce pomeranč, který vykazuje velký obsah polyfenolických látek, ale jeho antioxidační aktivita není nijak výrazná. Dá se tedy konstatovat, že pro většinu druhů ovoce může být závislost mezi obsahem polyfenolických látek a antioxidační aktivitou výrazná, ale u některých druhů ovoce tomu tak není. Zjistit, proč u některého ovoce tomu tak je a jiného ne, by mohlo být předmětem dalšího výzkumu.

## ZÁVĚR

Zadáním této diplomové práce bylo vyrobit saláty z tropického a subtropického ovoce a ty poté podrobit testům a hodnocením. Jednak senzoričké analýze, kdy byly jednotlivé saláty nabídnuty výzkumnému panelu, aby je hodnotili pomocí smyslových vjemů. Dále pak byl spektrofotometrickou metodou stanoven obsah polyfenolických látek v jednotlivých ovocích a salátech A pomocí stejné metody založené na absorbanci, byla stanovena i antioxidační aktivita.

Na základě senzoričké analýzy se dá konstatovat, že dle výzkumného souboru byl nejméně salát připravený z pomeranče a manga. Naproti tomu nejméně byl hodnocen salát z banánu a avokáda, který dosáhl, ve všech testovaných kategoriích – vůně, chuť, textura a celkový dojem nejnižších hodnot. V celkovém hodnocení výše zmíněných parametrů dopadla kombinace salátu složená z banánu a ananasu nejlépe. Salát složen z banánu, ananasu a medu dokonce nikdo ze spotřebitelů neoznačil jako naprosto nevyhovující. Jediným dalším salátem, který nedostal hodnocení naprosto nevyhovující byl ve vůni pomeranč a mango. U ostatních salátů se vždy našel alespoň jeden respondent, kterému naprosto nevyhovoval jeden z parametrů.

Z výsledků analýzy polyfenolických látek v salátech a jednotlivých druzích ovoce vyplývá, že nejvyšší obsah má ananas a pomeranč. Naopak nejnižších hodnot dosáhlo mango. Dalším zajímavým zjištěním je, že přidání medu nebo citronu k banánu způsobí podstatné snížení obsahu polyfenolických látek, a to se poté projevilo i u antioxidační aktivity. Je tedy vhodné banán skladovat pouze samotný bez přísad dalších ingrediencí či smícháním s jiným druhem ovoce, neboť tím nedochází k snížení hodnot bioaktivních látek v něm obsažených.

Hodnoty získané měření antioxidační aktivity v salátech připravených z tropických a subtropických druhů ovoce s časem klesají. Přičemž jejich hodnota zpravidla vzrostla druhý den skladování. Tento jev možno vysvětlit postupným rozkladem buněčných stěn a následným uvolněním bioaktivních látek do okolního prostředí. Nejvyšších hodnot antioxidační aktivity dosáhly ovoce ananas a mango a současně salát z nich vykazoval nejvyšší stabilitu v čase a nejmenší výkyvy hodnot.

Srovnáním naměřených hodnot obsahů jak polyfenolů, tak antioxidační aktivity ve vzorcích uložených volně v lednici se vzorky vakuově zabalenými vyplývá, že v námi pozorovaném čase nemá rozdíl v balení na naměřené hodnoty podstatný vliv.

V této práci byla pozornost věnována především obsahu polyfenolických látek a antioxidační aktivitě jednotlivých druhů ovoce. Ale tyto parametry nejsou těmi jedinými, které poukazují to, jak je konzumace ovoce zdraví prospěšné. Ovoce obsahuje mnoho dalších zdraví prospěšných látek, ať už to jsou vitamíny či minerály, vláknina a další. Ovoce je nedílnou součástí jídelníčku ve všech koutech světa a přispívá k celkovému zdraví populace.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Royalty free tropical pictures. *IStore* [online]. Australia, 2019 [cit. 2019-04-02]. Dostupné z: <https://www.istockphoto.com/au/photos/tropical-fruit?mediatype=photography&phrase=tropical%20fruit&sort=mostpopular>
- [2] Členění ovoce, Zelenina. *Ovoce, zelenina Petr Mudroch* [online]. [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: [http://www.zelenina-pardubice.cz/ovoce/cle-neni\\_ovoce.html](http://www.zelenina-pardubice.cz/ovoce/cle-neni_ovoce.html)
- [3] MÜLLER-WILLE, Staffan Müller-Wille. Carolus Linnaeus: Swedish botanist. *Encyclopædia Britannica, Inc.* [online]. GB, 2019 [cit. 2019-04-02]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/biography/Carolus-Linnaeus>
- [4] *Tropicos.org* [online]. USA: Missouri Botanical Garden, 2019 [cit. 2019-04-02]. Dostupné z: <http://tropicos.org/>
- [5] BLANCHE, Rolf Blancke. *Tropical Fruits and Other Edible Plants of the World: An Illustrated Guide*. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press, 2016. ISBN 9780801454172.
- [6] How are bananas harvested?. *Www.dole.eu* [online]. 2019 [cit. 2019-04-02]. Dostupné z: <http://www.dole.eu/dole-earth/farmtour/bananito/hotspot/harvesting.html>
- [7] KUČEROVÁ, Stanislava. *Tropické a subtropické ovoce a plody* [online]. In: [slideplayer.cz/](http://slideplayer.cz/) [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/2888894/>
- [8] ONDRÁŠEK, Ivo. *Tropické ovocné druhy*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2011. ISBN 978-80-7375-570-6.
- [9] SEMOTAM, David. *Subtropické a tropické ovoce a jeho použití v gastronomii*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2017, 62 s., 7 s. příloh. Dostupné také z: <http://hdl.handle.net/10563/39418>. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta technologická, Ústav analýzy a chemie potravin. Vedoucí práce Mlček, Jiří.
- [10] BATIONO, Andre. *World reference base for soil resources, 2006: a framework for international classification, correlation, and communication*. 2006 ed. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2006. ISBN 92-510-5511-4.
- [11] ŠPITÁLNÍKOVÁ, Sylvie. Ananas chocholaty. *Www.diastyl.cz* [online]. DI-Astyl, 2017 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: <https://www.diastyl.cz/ananas-chocholaty/>
- [12] MORTON, Julia. *Fruits of Warm Climates*. USA, 2013. ISBN 978-1-62654-972-2.
- [13] LEHARI, Gabriele a Peter COLDITZ. 2002. *Exotické plody: [ovoce, zelenina, ořechy]*. Praha: NS Svoboda. Příroda do kapsy (NS Svoboda). ISBN 80-205-1032-X.
- [14] WOOD, Marcia. *Uncovering Genetic Secrets of an Exotic Tropical Fruit*. Agricultural Research, 2015.
- [15] NOWAK, Bernd a Bettina SCHULZ. 2006. *Tropické plody: biologie, využití, pěstování a sklizeň*. Vyd. 2. Přeložil Jana KADLECOVÁ. V Praze: Knižní klub. Průvodce přírodou (Euromedia Group - Knižní klub). ISBN 80-242-1653-1.

- [16] STRATIL, Pavel a Vlastimil KUBÁŇ. *Reaktivní kyslíkové radikály, přírodní antioxidanty a jejich zdravotní účinky*. Český Těšín: 2 THETA, 2018, 278 s. ISBN 978-80-86380-91-9.
- [17] VĚTVIČKA, Václav a Erich VÁCLAV. *Mahagon, měsíček a špenát: exotické rostliny v našem životě*. Třebíč: Akcent, 2009. ISBN 978-80-7268-676-6.
- [18] PUTMAN, Jamie a Kelly KENNEDY. A Comprehensive Guide to Eating Bananas and Reaping Their Health Benefits. *Www.everydayhealth.com* [online]. Ziff Davis, LLC., 2018 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: <https://www.everydayhealth.com/diet-nutrition/diet/bananas-nutrition-facts-health-benefits-recipes-risks/>
- [19] SINHA, Nirmal K. a et al. *Handbook of Fruits and Fruit Processing*. Second editiony. USA: Wiley Blackwell, 2012. ISBN 978-0-8138-0894-9.
- [20] Mango dreams meaning. *Www.dreams.metroeve.com* [online]. 2018 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: <http://www.dreams.metroeve.com/mango/#.XHgvwrnsYbw>
- [21] Avokádo. *Www.allthepaleo.com* [online]. WordPress, 2016 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: <https://www.allthepaleo.com/avokado/>
- [22] GOPINATH, Bamini. An orange a day keeps macular degeneration away: 15 - year study. *Www.westmeadinstitute.org.au* [online]. 2018 [cit. 2019-04-03]. Dostupné: <https://www.westmeadinstitute.org.au/news-and-events/2018/an-orange-a-day-keeps-macular-degeneration-away-1>
- [23] KRŠKA, Boris a Ivo ONDRÁŠEK. *Subtropické ovoce - vybrané druhy*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2005, 76 s. ISBN 80-7157-906-8.
- [24] KRAJČOVÁ, Jitka. *Zbožiznalství*. Vyd. 4., přeprac. Praha: Vysoká škola hotelová v Praze 8, 2007. ISBN 978-80-86578-68-2.
- [25] How to store fresh fruit to keep them fresh. *www.unlockfood.ca* [online]. Kanada, 2018 [cit. 2019-04-02]. Dostupné z: <http://www.unlockfood.ca/en/Articles/Cooking-Food-Preparation/How-to-store-fruit-to-keep-them-fresh.aspx>
- [26] GIACALONE, G., V. CHIABRANDO a L. BARDI. Changes in nutritional properties of minimally processed fresh fruit during storage. *Italian journal of food science*. 2010, **22**(3), 307-314.
- [27] SVOJKA a et al. *Saláty: Čerstvé, pestré a rozmanité*. 2013. ISBN 978-80-256-1121-0.
- [28] ČÍŽEK, Martin. *Saláty: 50 snadných receptů*. 2013. Academia Barilla. ISBN 978-80-206-1355-4.
- [29] TIMKO, Ladislav. *Saláty a pomazánky pro každou příležitost*. 2004. ISBN 80-903413-0-6.
- [30] OSTRÝ, Vladimír. *Odborná studie o plísniích, jejich rozšíření a vlivu na zdraví člověka*. Praha: Státní zdravotní ústav, 1998. ISBN 80-7071-102-7.
- [31] Jak je to s kovovými noži, opravdu vitaminy ničí: *www.lidovky.cz* [online]. Mafra, 2019, 2. března [cit. 2019-04-23]. Dostupné z: [https://www.lidovky.cz/relax/veda/zeptejte-se-vedcu-jak-je-to-s-kovovymi-nozi-opravdu-vitaminy-nici.A190225\\_135352\\_ln\\_veda\\_ape](https://www.lidovky.cz/relax/veda/zeptejte-se-vedcu-jak-je-to-s-kovovymi-nozi-opravdu-vitaminy-nici.A190225_135352_ln_veda_ape)
- [32] Tropical fruit platter. *Www.cravinghealth.ca* [online]. Kanada, 2018, 2018 [cit. 2019-04-02]. Dostupné z: <https://www.cravinghealth.ca/recipe/tropical-fruit-platter>
- [33] ROBERTS, William G. a Michael H. GORDON. Determination of the Total Antioxidant Activity of Fruits and Vegetables by a Liposome Assay. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2003, **51**(5), 1486-1493. DOI:

- 10.1021/jf025983t. ISSN 0021-8561. Dostupné také z:  
<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf025983t>
- [34] ŠROT, R. Rady pěstitelům ovoce. Praha: Aventinum s. r. o., 2005. 192 s. ISBN 80-7151-256-7.
- [35] Hypervitaminóza. *Www.bezpecnost.potravin.cz* [online]. Informační centrum bezpečnosti potravin, Ministerstvo zemědělství [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92396.aspx>
- [36] YOUNGSON, R. Antioxidanty cesta ke zdraví – Jak odstranit vliv volných radikálů. Brno: Jota, 1995. 138 s. ISBN 80-85617-56-0.
- [37] YAHIA, Elhadi M. *Fruit and vegetable phytochemicals: chemistry and human health*. Second edition. Hoboken: Wiley Blackwell, 2018, 2 svazky (xxxvi, 1405 stran). ISBN 978-1-119-15794-6.
- [38] Fytochemikálie. *Www.bezpecnost.potravin.cz* [online]. Informační centrum bezpečnosti potravin, Ministerstvo zemědělství [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92307.aspx>
- [39] SANTANA MOREIRA, Mônica, Daniele DE ALMEIDA PAULA, Eliane MAURÍCIO FURTADO MARTINS, Érica NASCIF RUFINO VIEIRA, Afonso MOTA RAMOS a Paulo Cesar STRINGHETA. Vacuum impregnation of  $\beta$ -carotene and lutein in minimally processed fruit salad. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2018, 42(3). DOI: 10.1111/jfpp.13545. ISSN 01458892. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/jfpp.13545>
- [40] HRABĚ, Jan, Ignác HOZA a Otakar ROP. *Technologie výroby potravin rostlinného původu: bakalářský stupeň*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2005, 178 s. Učební texty vysokých škol. ISBN 8073183722.
- [41] ODSTRČIL, Jaroslav a Milada ODSTRČILOVÁ. *Chemie potravin*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2006, 164 s. ISBN 80-7013-435-6.
- [42] ČERVENKA. *Ovocnictví*. 3. vydání. ČR, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1967.
- [43] DLOUHÁ, J. et al. *Ovoce*. Praha: Aventinum s. r. o., 1999. 223 s. ISBN 80-7151-768-2.
- [44] BLATEK, J. et al. *Ovocnictví*. Praha 3: Český zahrádkářský svaz Květ, 1998. 373 s. ISBN 80-85362-33-3.
- [45] SULLIVANOVÁ, K. *Vitaminy a minerály v kostce*. Praha: Slovart, 1998. 58 s. ISBN 80-7209-068-2.
- [46] HRABICA, M. *Prvky, Vitaminy a byliny trochu jinak*. Otrokovice
- [47] HRABĚ, J., ROP, O., HOZA, I. *Technologie výroby potravin rostlinného původu*. UTB ve Zlíně, 2008. 179 s. ISBN 80-7318-372-1.
- [48] DAVIDEK, J., JANÍČEK, G., POKORNÝ, J. *Chemie potravin*. Praha: SNTL, 1983.
- [49] N. CICCIO et al.: A reproducible, rapid and inexpensive Folin–Ciocalteu micro-method in determining phenolics of plant methanol extracts, *Microchemical Journal* 91 (2009) 107–110
- [50] Z. ZLOCH, J. ČELAKOVSKÝ, A. AUJEZDSKÁ: Stanovení obsahu polyfenolů a celkové antioxidační kapacity v potravinách rostlinného původu, <http://www.institut-danone.cz/data/studie/pridelene-granty/2004-03.pdf>
- [51] J. TRNA, E. TÁBORSKÁ: Přírodní polyfenolové antioxidanty, [www.med.muni.cz/biochem/seminare/prirantiox.rtf](http://www.med.muni.cz/biochem/seminare/prirantiox.rtf)

- [52] DAE-OK KIM, OCK KYOUNG CHUN, YOUNG JUN KIM, HAE-YEON MOON, CHANG Y. LEE: Quantification of Polyphenolics and Their Antioxidant Capacity in Fresh Plums, *J. Agric. Food Chem.* 2003, 51, 6509-6515
- [53] HRABĚ, J., ROP, O., HOZA, I. *Technologie výroby potravin rostlinného původu*, 1. vyd., Univerzita T.B. ve Zlíně Academia Centrum, Zlín 2006, ISBN 80-7318-372-2.
- [54] Pylofenoly – co je to a proč jsou pro nás dobré? Jaké jsou zdroje polyfenolů?. *Www.rehabilitace.info* [online]. 2016 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: <https://www.rehabilitace.info/vyziva-a-jidlo/pylofenoly-co-je-to-a-proc-jsou-pro-nas-dobre-jake-jsou-zdroje-polyfenolu>
- [55] REGENERMELOVÁ, Lucie. Co jsou antioxidanty a v čem se nacházejí?. *Www.celostnimedicina.cz* [online]. *Economia*, 2010 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: <https://zdrava-vyziva.zdrave.cz/co-jsou-antioxidanty-a-v-cem-se-nachazeji/>
- [56] PRASAD, Kedar N. *Vyhrajte boj s cukrovkou pomocí vitaminů a antioxidantů*. Hodkovičky [Praha]: Pragma, c2015. ISBN 978-80-7349-426-1.
- [57] RICO, D., A.B. MARTÍN-DIANA, J.M. BARAT a C. BARRY-RYAN. *Extending and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a review*. 2007, 18(7), 373-386. DOI: 10.1016/j.tifs.2007.03.011. ISSN 09242244. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0924224407001057>
- [58] H. PAULOVÁ, H. BOCHOŘÁKOVÁ, E. TÁBORSKÁ: Metody stanovení antioxidační aktivity přírodních látek *in vitro*, *Chem. Listy* 98, 174 – 179 (2004)
- [59] M. ŠULC, J. LACHMAN, K. HAMOUZ, M. ORSÁK, P. DVOŘÁK, V. HORÁČKOVÁ: Výběr a zhodnocení vhodných metod pro stanovení antioxidační aktivity fialových a červených odrůd brambor, *Chem. Listy* 101, 584–591 (2007)
- [60] Nařízení Komise (EHS) č. 2676/90 ze dne 17. září 1990, kterým se stanoví metody Společenství používané pro rozbor vín, <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1990R2676:20050813:CS:PDF>
- [61] Fyziologie stresu, [http://rustreg.upol.cz/vyuka/fyziologie\\_rostlin/FZRSB\\_Fyziologie\\_stresu.pdf](http://rustreg.upol.cz/vyuka/fyziologie_rostlin/FZRSB_Fyziologie_stresu.pdf)
- [62] J. LACHMAN at all.: Polyfenolické sloučeniny – antioxidanty ovlivňující biologickou kvalitu osiva, <http://www.agris.cz/clanek/111118>
- [63] T. NOIPA, S. SRIJARANAI, T. TUNTULANI, W. NGEONTAE: New approach for evaluation of the antioxidant capacity based on scavenging DPPH free radical in micelle systems, *Food Research International* 44 (2011) 798–806
- [64] BUŇKA, František, Jan HRABĚ a Bohumír VOSPĚL. *Senzorická analýza potravin I.: František Buňka, Jan Hrabě, Bohumír Vospěl*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 157 s. ISBN 978-80-7318-887-0.
- [65] PUHONÝ, K. *Konzervace a ukládání potravin v domácnosti*. 2. vyd., Státní zemědělské nakladatelství Praha 1981. 272s.
- [66] IBL V., a kolektiv, *Chladicí technika v potravinářství*. 1. vyd. SNTL, Praha1, 1971. 452s.
- [67] ROP., VALÁŠEK P., HOZA I.: *Teoretické principy konzervace potravin I. - Hlavní konzervářské suroviny*. UTB ve Zlíně. ISBN 80 – 7318 – 339 – 0 – 7AA.

- [68] URBAN M., *Chladicí zařízení v potravinářském průmyslu*. 2. vyd. SNTL, Praha 1, 1964. 440s.
- [69] KYZLINK V., *Teoretické základy konzervace potravin*. 1. vyd. SNTL, Praha 1, 1988. 512 s.
- [70] Rozdíly mezi mužem a ženou. *WWW.VESMIR.CZ* [online]. Praha: Přírodovědecký časopis Vesmír © Vesmír, 2007 [cit. 2017-05-04]. Dostupné z: <http://casopis.vesmir.cz/clanek/rozdil-y-mez-i-muzem-a-zenou>
- [71] CONTRERAS-CALDERÓN, José, Lilia CALDERÓN-JAÍMES, Eduardo GUERRA-HERNÁNDEZ a Belén GARCÍA-VILLANOVA. Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia. *Food Research International*. 2011, **44**(7), 2047-2053. DOI: 10.1016/j.foodres.2010.11.003. ISSN 09639969. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0963996910004357>
- [72] SUN, Jin a Feng CHU. Antioxidant and Antiproliferative Activities of Common Fruits. *Journal of agricultural and food chemistry*. New York: American Chemical Society, 2002, **1**, 7449-7454.
- [73] CIEŚLIK, Ewa, Anna GRĘDA a Wiktor ADAMUS. Contents of polyphenols in fruit and vegetables. *Food Chemistry*. 2006, **94**(1), 135-142. DOI: 10.1016/j.foodchem.2004.11.015. ISSN 03088146. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814604008222>
- [74] KALT W., Forney Ch. F., Martin A., Prior R. L. Antioxidant Capacity, Vitamin C, Phenolics, and Anthocyanins after Fresh Storage of Small Fruits, *Journal of agricultural and food chemistry*, 1999, **47**, 4638-4644
- [75] ALMEIDA, Maria Mozarina Beserra, Paulo Henrique Machado DE SOUSA, Ângela Martha Campos ARRIAGA, Giovana Matias DO PRADO, Carlos Emanuel de Carvalho MAGALHÃES, Geraldo Arraes MAIA a Telma Leda Gomes DE LEMOS. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. *Food Research International*. 2011, **44**(7), 2155-2159. DOI: 10.1016/j.foodres.2011.03.051. ISSN 09639969. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0963996911002109>
- [76] SOONG, Yean-Yean a Philip J BARLOW. Antioxidant activity and phenolic content of selected fruit seeds. *Food Chemistry*. 2004, **88**(3), 411-417. DOI: 10.1016/j.foodchem.2004.02.003. ISSN 03088146. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814604001293>
- [77] VELIOGLU, Y. S. a G. MAZZA. Antioxidant Activity and Total Phenolics in Selected Fruits, Vegetables, and Grain Products. *J. Agric. Food Chem.* U.S.A.: American Chemical Society, 1998, 4113-4117.
- [78] WINNEROVÁ, Alena. *Saláty: 405 nových vyzkoušených a chutných receptů*. České Budějovice: Dona, 2014. Fynbos. ISBN 978-80-7322-175-1.
- [79] NEUŽIL, Luděk. *Saláty*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny, 2002. ISBN 80-7106-554-4.
- [80] PAVLEYE, Markéta. Mango s kokosovou lepkovou rýží. *Www.kitchenette.cz* [online]. 2016 [cit. 2019-04-04].
- [81] SABOVÁ, Kateřina a František BENÍŠEK. *Saláty zeleninové a ovocné po celý rok*. Praha, 2003. ISBN 80-86681-20-3.



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: Tropické, subtropické ovoce – možnost gastronomického využití [1] ....	13
Obrázek 5: Řez ananasu chocholatého [45].....	16
Obrázek 6: Plod banánovníku [50] .....	19
Obrázek 7: Plody mangovníku indického [51] .....	22
Obrázek 8: Plod avokáda [52] .....	25
Obrázek 9: Pomeranč – řez [53] .....	28
Obrázek 2: Tropické a subtropické ovoce [15].....	35
Obrázek 3: Redukce radikálu DPPH .....	44
Obrázek 4: Molekula standardu - syntetického derivátu vitamínu E s názvem TROLOX (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2- karboxylová kyselina).44	
Obrázek 10: Počet respondentů dle pohlaví .....	52
Obrázek 11: Počet respondentů v jednotlivých věkových skupinách.....	53
Obrázek 12: Počet respondentů dle dosaženého vzdělání .....	53
Obrázek 13: Počet respondentů dle pravidelnosti konzumace ovoce tropů a subtropů .....	54
Obrázek 14: Celkové hodnocení; součet hodnot naprosto vyhovující a přijatelné.....	62

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Chuťové preference salátu z banánu a avokáda .....	57
Tabulka 2: Chuťové preference salátu z banánu a ananasu .....	58
Tabulka 3: Chuťové preference salátu z pomeranče a manga .....	58
Tabulka 4: Preference vůně salátu z banánu a avokáda.....	59
Tabulka 5: Preference vůně salátu z banánu a ananasu .....	59
Tabulka 6: Preference vůně salátu z pomeranče a manga .....	59
Tabulka 7: Hodnocení textury salátu z banánu a avokáda.....	60
Tabulka 8: Hodnocení textury salátu z banánu a ananasu .....	60
Tabulka 9: Hodnocení textury salátu z pomeranče a manga .....	60
Tabulka 10: Hodnocení celkového dojmu salátu z banánu a avokáda .....	61
Tabulka 11: Hodnocení celkového dojmu salátu z banánu a ananasu.....	61
Tabulka 12: Hodnocení celkového dojmu salátu z manga a pomeranče .....	61
Tabulka 13: Výsledky měření obsahu polyfenolů ve vzorcích.....	64
Tabulka 14: Výsledky měření antioxidační aktivity.....	76

## PŘÍLOHY: RECEPTY

Pro představu velké variety salátů z ovoce je v diplomové práci uveden příklad možného salátu vhodného ke konzumaci v různou denní dobu. Tedy k ráno k snídani v poledne k obědu, odpolední svačinu a na večer poté k večeři. Cílem je ukázat, že saláty by měly mít své zastoupení v každodenní stravě nejen kvůli své skvělé chuti, ale i díky svým nutričním a dietetickým hodnotám, které jsou mnohdy umocněny dalšími složkami z jiných přísad do salátu, jako jsou například mastné kyseliny obsaženy v ořechích, proteiny obsažené v masu a vejci, nebo minerály a vitaminy ze zeleniny.

### Snídaně

Banánový salát s ořechy a müsli

1 vanička měkkého tvarohu, 3 lžice mléka, 1 lžice medu, 2 banány, 1/2 hrníčku jader vlašských ořechů, 1/2 hrníčku müsli

V míse smícháme tvaroh, mléko a med. Banán oloupeme a nakrájíme na kolečka. Do 4 misek dáme na dno každé čtvrtinu müsli a poté zalijeme dvěma lžicemi tvarohové směsi. Na povrch poklademe kolečka banánů a zasypeme ořechy [79].

### Oběd

Ovocný salát s krevetami

1 grapefruit, 100g ananasu, 100g čerstvých krevet, 2 natvrdo vařená vejce, 4 lžice majonézy, 4 lžice smetany, sůl, pepř

Krevety osmažíme na pánvi a necháme vychladnout. Oloupaný grapefruit zbavíme blanitého povlaku a nakrájíme na kostky. Ananas i vejce nakrájíme na kostky a přidáme spolu s krevetami do mísy ke grapefruitu. Připravíme zálivku z majonézy a smetany, kterou dochutíme solí a pepřem a poté lehce vmícháme do mísy se salátem. Salát se doporučuje podávat vhodně vychlazený [80].

### Svačina

Mango sticky rice

1 mango, 250 g lepivé rýže (nevařené), 250 ml kokosového mléka, kokosová smetana, 1/2 - 1 lžička mořské soli, 3 - 5 lžic cukru, 1 - 2 lžice žlutého munga nebo sezamu (černého i bílého)

Rýži uvaříme v rýžovaru. Z kokosového mléka odebereme smetanu a přimícháme do ní mléko tak, aby vznikla sirupovitá konzistence. Zbytek mléka vložte do hrnce a přidejte sůl a cukr a zahřejte. Mléko by ale nemělo dosáhnout bodu varu. Poté se přidá rýže a odstaví se hrnec z plotny a přikryje se poklicí po dobu 10 minut. Poté se rýže servíruje na talíř s rýží a oloupaným mangem zalitá kokosovou smetanou [81].

### **Večeře**

Ovocný salát s telecím masem

150 g banánu, 150 g ananasu, 100 g pomeranče, 100 g telecího pečeného masa, 50 g majonézy, 50 g bílého jogurtu, 50 g sladké šlehačky, sůl

Maso nakrájíme na malé kousky a dáme do mísy. Přidáme oloupaný, nakrájený banán, nakrájený pomeranč, a ananas. Vše promícháme, přidáme jogurt, šlehačku a majonézu se solí dle chuti.